Postverlagsort Leipzig

DIE NATURWISSENSCHAFTEN

BEGRÜNDET VON A. BERLINER UND C. THESING

UNTER MITWIRKUNG VON

P. DEBYE, BERLIN-DAHLEM · H. v. FICKER, BERLIN · O. HAHN, BERLIN-DAHLEM · M. HARTMANN, BERLIN-DAHLEM · F. KÖGL, UTRECHT

M. v. LAUE, BERLIN · E. v. d. PAHLEN, POTSDAM · F. SAUERBRUCH, BERLIN · H. SPEMANN, FREIBURG I. BR.

H. STILLE, BERLIN · F. v. WETTSTEIN, BERLIN-DAHLEM

HERAUSGEGEBEN VON

HANS MATTHÉE UND FRITZ SÜFFERT

ORGAN DER GESELLSCHAFT DEUTSCHER NATURFORSCHER UND ÄRZTE

UND

ORGAN DER KAISER WILHELM-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER WISSENSCHAFTEN

VERLAG VON JULIUS SPRINGER IN BERLIN W 9

HEFT 15 (SEITE 225—240) · **10. APRIL 1936** · **24. JAHRGANG**

INHALT:

Aufbau und Bewegung von Golfstrom und Agulhasstrom, eine vergleichende Betrachtung. Von G. DIETRICH, Berlin. (Mit 11 Figuren) . . . 225

Die russische Agrarexpedition nach Abessinien. Von W. P. VON POLETIKA, Berlin 230

Das Lebenswerk Adolf Stielers. Von C. TROLL, Berlin 234

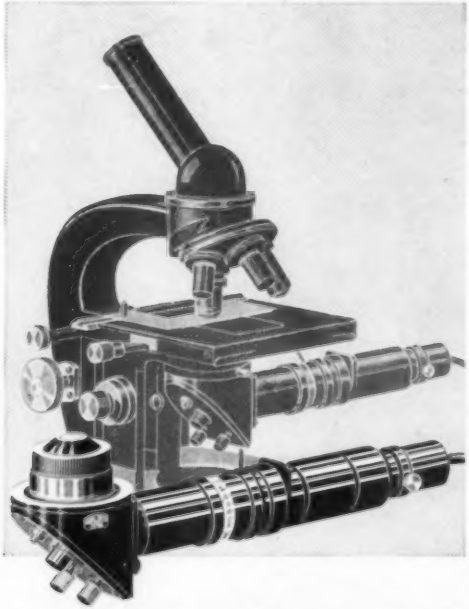
KURZE ORIGINALMITTEILUNGEN:

Die Zweiteilung der Appleton-(F-)Region der Ionosphäre. Von J. FUCHS, Wien 236

Kernprozesse bei der mittleren Korpuskularenergie von Sternzentren. Von ROBERT DÖPEL, Würzburg 237

Das Rotationsschwingungsspektrum des Ammoniaks. Von H. VERLEGER, Darmstadt . . 237

Fortsetzung des Inhaltsverzeichnisses siehe II. Umschlagseite!



Eine wesentliche Erleichterung für jeden Mikroskopiker bedeutet der neue

ZEISS

Pankratische Kondensor

In idealer Weise werden Mikroskopierlampe, Kondensor und Mikroskopstativ zu **einem Instrument** vereinigt.

Für jedes Mikroskopobjektiv von Apertur 0,16 bis 1,40 mit einem einzigen Handgriff einstellbar. (Im In- und Ausland patentiert.)

Druckschrift „Pankon 12" kostenfrei

CARL ZEISS / JENA

BERLIN · HAMBURG · KÖLN · WIEN

CARL ZEISS JENA

Naturwiss.

Fortsetzung des Inhaltsverzeichnisses!

BESPRECHUNGEN:

KOCH, LAUGE, Geologie von Grönland. (Ref.: S. von Bubnoff) 237

FIRBAS, F., Die Vegetationsentwicklung des mitteleuropäischen Spätglazials. (Ref.: W. Wangerin) 239

HERING, M., Die Blattminen Mittel- und Nord-Europas. (Ref.: A. Hase) 240

Suomen Hyönteistieteellinen Aikakauskirja, 1. vuosikerta Helsinki 1935: Annales Entomologici Fennici. Band I. (Ref.: ALBRECHT Hase) 240

LANGENBECK, W., Die organischen Katalysatoren und ihre Beziehungen zu den Fermenten. (Ref.: E. Waldschmidt-Leitz) 240

Listen frei!

Liesegang

Projektionsapparate und Epidiaskope

Erhältlich in allen Ausführungen u. Preislagen

Ed. Liesegang, Düsseldorf

Postfach

Hochwertige Forschungs-Mikroskope

mit erstkl. Wetzl. Optik d. Fa. Otto Seibert, der Jüngere, Wetzlar, Garantie, 3 Objekt., 4 Okul. ($^1/_{12}$ Oelimm.), Vergrößerung bis 2500 ×, große, moderne Stativform, weit. Mikrophototubus, groß. rund. drehb. Zentriertisch, Beleuchtungsapp. n. Abbe (3 lins. Kondensor, Irisblende), kompl. i. Schrank RM 180.—. Ratenzhlg. Unverbdl. kostenl. Ansichtssendg. Dr. Adolf Schröder, Kassel, Optische Instrumente.

Einführung in die Geophysik. („Naturwissenschaftliche Monographien und Lehrbücher", Band IV, VIII, IX.)

Erster Teil: **Anwendung der Methoden der Erdmessung auf geophysische Probleme. Erdbebenwellen. Die endogendynamischen Vorgänge der Erde.** Von Professor Dr. **A. Prey,** Prag, Professor Dr. **C. Mainka,** Göttingen, und Professor Dr. **E. Tams,** Hamburg. Mit 82 Textabbildungen. VIII, 540 Seiten. 1922. RM 10.80

Zweiter Teil: **Erdmagnetismus und Polarlicht. Wärme- und Temperaturverhältnisse der obersten Bodenschichten. Luftelektrizität.** Von Professor Dr. **A. Nippoldt,** Potsdam, Dr. **J. Keränen,** Helsinki, und Professor Dr. **E. Schweidler,** Wien. Mit 150 Textabbildungen. IX, 588 Seiten. 1929. RM 29.70; gebunden RM 31.50

Dritter Teil: **Dynamische Ozeanographie.** Von Professor Dr. **A. Defant,** Direktor des Instituts und Museums für Meereskunde, Berlin. Mit 87 Textabbildungen. X, 222 Seiten. 1929. RM 16.20; gebunden RM 17.82

Physikalische Hydrodynamik. Mit Anwendung auf die dynamische Meteorologie. Von **V. Bjerknes,** Professor an der Universität Oslo, Research Associate des Carnegie Institutes in Washington, **J. Bjerknes,** Professor am Geophysikalischen Institut Bergen, **H. Solberg,** Professor an der Universität Oslo, und **T. Bergeron,** Wissenschaftlicher Berater im norwegischen Wetterdienst. Mit 151 Abbildungen. XVIII, 797 Seiten. 1933. RM 66.—; gebunden RM 69.—

... It is not likely that the authors claim to have solved any of the major problems of the atmosphere. They have, however, done the next best thing, in providing a whole series of tools with which the future development of meteorology will be carved out. The present reviewer visualises this book as the meteorological counterpart of such books as the collected papers of Heaviside or Willard Gibbs, which provided material for research for a whole generation of subsequent workers. The younger generation of meteorologists would be well advised to study this book in detail. They will find many pages, many paragraphs even, which can form subjects for further development. Moreover the book contains many new results which are only stated as incidents in the analytical development, but which merit fuller exposition ... The reviewer feels, that the world of meteorology will find the book of immense value, and the authors, and Professor V. Bjerknes in particular, will receive the congratulations and commendation of all serious workers in the subject on the achievement of what has been a labour covering many years of activity. *„Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society"*

VERLAG VON JULIUS SPRINGER IN BERLIN

DIE NATURWISSENSCHAFTEN

24. Jahrgang | 10. April 1936 | Heft 15

Aufbau und Bewegung von Golfstrom und Agulhasstrom, eine vergleichende Betrachtung.

Von G. DIETRICH, Berlin.

Der Golfstrom und der Agulhasstrom wurzeln in den Passattriften des Atlantischen und Indischen Ozeans, und zwar dort, wo die Äquatorialströme im Westen des betreffenden Ozeans auf den Kontinent stoßen und nach Norden bzw. Süden längs des Festlandes abfließen. Beide gehören damit zu der Gruppe von Abflußströmen, die sich mit gewisser Symmetrie nördlich und südlich der Äquatorialzone in allen 3 Ozeanen ausbilden. So entspricht den mittelamerikanischen Strömungen, aus denen sich der Golfstrom entwickelt, der Brasilstrom im Südatlantischen Ozean. Dem Agulhasstrom im Südindischen entspricht der Somalistrom im Nordindischen Ozean, der allerdings nur zur Zeit des Sommermonsuns vorhanden ist, und im Pazifischen Ozean ist der Kuro-Schio das Gegenstück zum Ostaustralstrom.

Eine vergleichende Betrachtung von Temperatur- und Salzgehaltsschichtung im Golf- und Agulhasstrom kann sich auf neuere Beobachtungen und Bearbeitungen stützen. Der Golfstrom ist im letzten Jahrzehnt mehrfach behandelt worden[1]. Eine eingehende ozeanographische Erforschung erfuhr er in der letzten Zeit (seit 1931) durch das Forschungsschiff „Atlantis" der Woods Hole Oceanographic Institution, Massachusetts[2]. Den Aufbau und die Bewegungen des Agulhasstromes hat der Verfasser selbst kürzlich einer Betrachtung unterzogen[3], gestützt vor allem auf das neueste Beobachtungsmaterial der „Meteor"-Expedition (1925—1927) und der „Discovery II"-Forschungsfahrt aus dem Jahre 1930.

Querschnitte geben die anschaulichste Unterlage für einen Vergleich der beiden Meeresströme. Für den Agulhasstrom wurde ein von der „Discovery II" gelegtes Profil[3] aus dem Frühjahr der Südhemisphäre ausgewählt, das von Port Elizabeth nach SW in Richtung auf die Prinz Edward-Inseln führt (s. Fig. 1). Bei der Weitabständigkeit der Stationen, die sich besonders am Kontinentalabfall störend bemerkbar macht, ist zur Ergänzung der Führung der Isolinien ein zweiter „Discovery II"-Schnitt mit engabständigen Stationen herangezogen, der bei Durban den Agulhasstrom schneidet. Aus der entsprechenden Jahreszeit der Nordhemisphäre ist der Schnitt des Forschungsschiffes „Atlantis" zwischen Chesapeake Bucht und den Bermuda-Inseln verwendet (siehe Fig. 1). Beide, der „Atlantis"-Schnitt (im folgenden abgekürzt A-Schnitt) wie der „Discovery"-Schnitt (D-Schnitt) sind zum besseren Vergleich so konstruiert, daß beim Blick in der Bewegungsrichtung

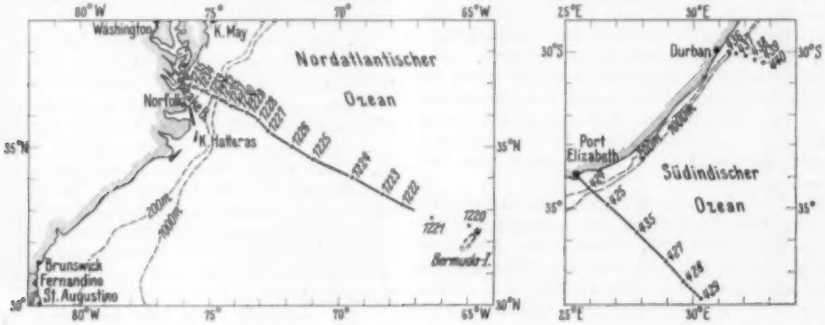


Fig. 1. Lage des „Atlantis"-(A-)Schnittes durch den Golfstrom und des „Discovery II"-(D-)Schnittes durch den Agulhasstrom.

[1] Es seien nur zwei Arbeiten genannt, die auf die weitere Literatur hinweisen: G. WÜST, Der Golfstrom. Z. Ges. f. Erdkunde Berlin **1930**, 42ff. und A. SCHUMACHER, Neuere Arbeiten über den Golfstrom im westlichen Atlantischen Ozean. Ann. Hydrogr. **1935**, 53ff.

[2] Beobachtungen sind veröffentlicht in Bulletin Hydrographique pour l'Année **1932** u. **1933**, Cons. Int. Explor. d. l. Mer, Kopenhagen 1933, 1934.

[3] G. DIETRICH, Aufbau und Dynamik des südlichen Agulhasstromgebietes. Veröff. Inst. f. Meereskunde, N. F., Reihe A, H. 27. Berlin 1935.

[3] Discovery Reports **4**, Station List 1929—1931. Cambridge 1932.

beide Ströme von links nach rechts etwa senkrecht geschnitten werden.

In den beiden Temperaturschnitten (siehe Fig. 2 und 3) sei auf 2 gemeinsame Züge hingewiesen. In mehr als 250 km Entfernung vom Kontinentalabfall zeigen beide Schnitte unter einer 200—400 m dicken nahezu homothermen Deckschicht eine Zone starker vertikaler Temperaturabnahme bis auf etwa 1200 m Tiefe. Diese Zone erfährt in der Nähe des Kontinents beidemal einen für ozeanische Verhältnisse ungewöhnlichen Anstieg; am ausgeprägtesten im A-Schnitt. Dort wird die Zone vertikaler Temperaturabnahme in ihrer ganzen Mächtigkeit vom Anstieg erfaßt, im D-Schnitt dagegen nur in ihrem oberen Stockwerk. So steigt z. B. die 10°-Isotherme im A-Schnitt von 950 auf 230 m; dann fällt sie allerdings abweichend vom D-Schnitt gegen den Kontinent um 70 m. Im D-Schnitt reicht der Anstieg der 10°-Isotherme nur von 850—500 m.

In den Salzgehaltsschnitten (Fig. 4 und 5) wiederholen sich die Hauptzüge der Temperaturverteilung, abweichend ist nur der stratosphärische Aufbau. Hier zeigt sich im D-Schnitt bereits im Salzgehaltsminimum bei 1300 m der Einfluß des antarktischen Zwischenstroms im Südindischen Ozean. Im A-Schnitt fehlt dieser Einfluß, denn der antarktische Zwischenstrom reicht nicht so weit nach Norden und der arktische Zwischenstrom nicht so weit nach Süden. Auf dem Schelf macht sich vor der Chesapeake Bucht in dem geringen Salzgehalt (< 32‰) die Küstenwasserzufuhr bemerkbar.

Die Dichtezunahme des Meerwassers mit der Tiefe wird vor allem durch die vertikale Temperaturabnahme bestimmt, obwohl die Abnahme des Salzgehaltes dem Einfluß des Temperaturabfalles entgegenwirkt. Der Anstieg des kalten Wassers am Kontinentalabfall bedeutet also zugleich einen Anstieg schweren Wassers (siehe Fig. 2 und 3). Demnach müssen im A-Schnitt wie im D-Schnitt bei dem ausgeprägten Nebeneinander von verhältnismäßig schwerem und leichtem Wasser in beiden Fällen starke horizontale Druckgradienten auftreten. Diese lösen starke Druckströme im Ozean aus, die unter Mitwirkung der ablenkenden Kraft der Erdrotation als Golfstrom und Agulhasstrom in Erscheinung treten.

Die Neigungsrichtung der aufsteigenden Sprungschicht ist in beiden Schnitten einander entgegengesetzt, obwohl beide Ströme die Schnitte im gleichen Sinne schneiden, nämlich in Richtung vom Beschauer auf die Zeichnung. Es zeigt sich darin sehr anschaulich, daß die ablenkende Kraft der Erdrotation auf der Nord- und Südhalbkugel im entgegengesetzten Sinne sich auswirkt.

Aus der Massenverteilung, wie sie die Schnitte zeigen, lassen sich nach den Methoden von V. BJERKNES[1] quantitative Betrachtungen anschließen, die zu einem Vergleich der Geschwindigkeiten und der Wassertransporte der beiden Ströme führen. Die Auswertung der Zirkulationstheorie von V. BJERKNES führt aber immer nur zu Geschwindigkeitsunterschieden zwischen den Meßreihen zweier Stationen. Erst wenn die Werte auf eine Absolutgeschwindigkeit bezogen werden können, ist die wahre Geschwindigkeit zu errechnen, und zwar handelt es sich auch dann nur um Mittelwerte einzelner Schichten zwischen zwei Stationen. Je weiter die Stationen voneinander entfernt sind, um so geringer werden im allgemeinen die Geschwindigkeitsunterschiede.

Drei Wege stehen offen für diesen Anschluß der Relativgeschwindigkeiten an eine Absolutgeschwindigkeit:

1. Anschluß an die Geschwindigkeit des Oberflächenstromes, eine Methode, die bei den veränderlichen Windströmen, die an der Oberfläche den Druckströmen überlagert sind, zu ungenau ist;

2. Anschluß an eine gemessene Stromgeschwindigkeit in der Tiefe, eine Methode, die im vorliegenden Falle nicht anzuwenden geht, weil keine derartigen Strommessungen aus den Schnitten vorliegen;

3. Anschluß an eine Nullfläche, die indirekt aus dem Aufbau erschlossen wird, eine Methode, die in unserem Falle allein möglich ist.

Nur bei wohlbegründeten Vermutungen über die Lage der Nullfläche besitzen die quantitativen Aussagen überhaupt einigen Wert. So konnte G. WÜST[1] am Floridastrom nachweisen, daß tatsächlich ein berechnetes Stromprofil bei einer gut definierten Nullfläche weitgehend mit dem gemessenen Stromprofil übereinstimmt; denn es lagen hier gleichzeitig direkte Strommessungen aus der Tiefe und Beobachtungen von Temperatur und Salzgehalt vor.

Im A-Schnitt gibt die Sauerstoffverteilung (s. Fig. 6)[2] der dynamischen Berechnung ein bisher unbeachtetes Hilfsmittel zur Festlegung der Nullschicht. Den Sauerstoff benutzte auch neuerdings G. WÜST[3] zur Abgrenzung und Definition einzelner stratosphärischer Wasserarten. So sieht er unter anderem in dem ausgeprägten Sauerstoffminumum, das auch in den A-Schnitt eingeht, die untere Grenze der Troposphäre.

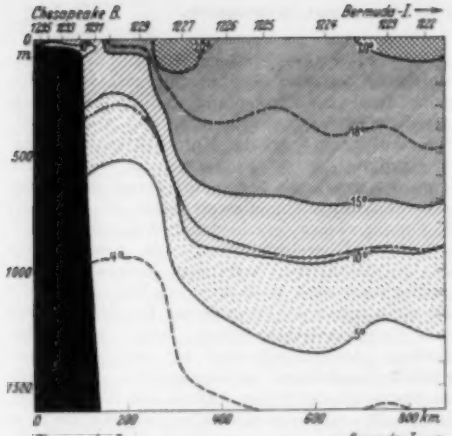
Das Sauerstoffminimum kann in der Tiefe nur durch zwei Faktoren erklärt werden. Entweder es findet ein seitlicher Einschub sauerstoffarmen Wassers statt, oder es handelt sich

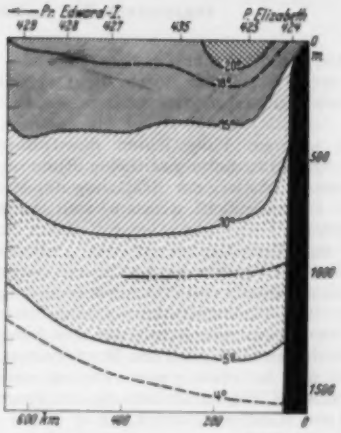
[1] Ausführliche Zusammenfassung bei A. DEFANT, Dynamische Ozeanographie. Naturwiss. Monogr. IX, 117ff. Berlin 1929.

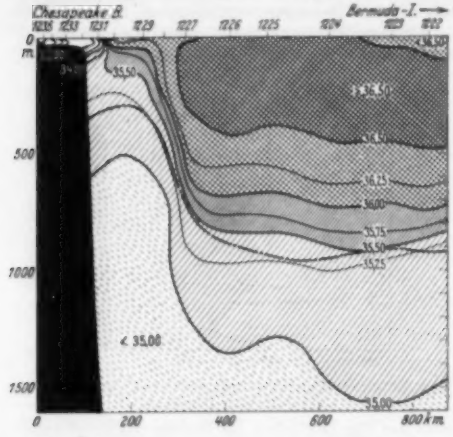
[1] G. WÜST, Florida- und Antillenstrom. Veröff. d. Inst. f. Meereskunde, N. F., Reihe A, H. 12 (1924).

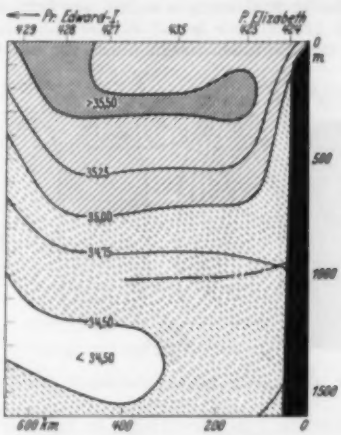
[2] Der Schnitt ist bei H. R. SEIWELL, The distribution of oxygen in the Western Basin of the North Atlantic, Papers i. Phys. Oceanography, Woods Hole Oceanogr. Inst., Cambridge (Mass.) 1934 veröffentlicht. Mit Rücksicht auf den Aufbau ist im vorliegenden Falle von seiner Linienführung etwas abgewichen worden.

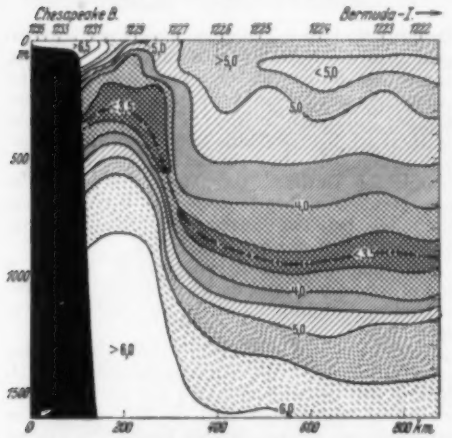
[3] G. WÜST, Schichtung und Zirkulation des Atlant. Ozeans. Wiss. Ergebn. d. Deutschen Atl. Exp. 1925 bis 1927. Bd. VI, 1. Teil, 2. Lieferung. Berlin 1935.











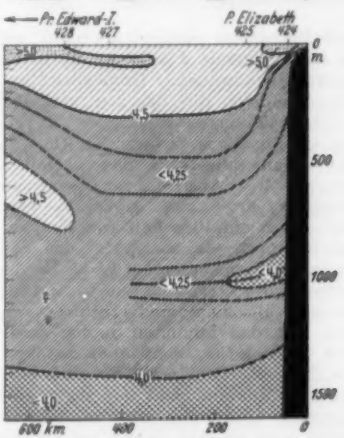


Fig. 2, 4 und 6.
Temperatur-, Salzgehalt (‰)- und Sauerstoff (ccm/l)-Schnitte durch den Golfstrom. (A-Schnitte.)

Fig. 3, 5 und 7.
Temperatur-, Salzgehalt (‰)- und Sauerstoff (ccm/l)-Schnitte durch den Agulhasstrom. (D-Schnitte.)

— · — · — · Lage des Kernes des Sauerstoffminimums.

um eine verhältnismäßig ruhende Schicht, in der fortgesetzt Sauerstoff durch die Oxydation der sinkenden, abgestorbenen Organismen verbraucht wird.

In unserem Falle lehren die Schnitte von H. R. SEIWELL, daß ein seitlicher Einschub sauerstoffarmen Wassers zur Erklärung des Minimums nicht ausschließlich wirksam sein kann, weil nämlich die Umgebung sauerstoffreicher ist. Wohl zeigt ein Meridionalschnitt der „Atlantis" auf 41° W vom Äquator bis 35° N ein ausgeprägtes Sauerstoffminimum mit Werten unterhalb 2,0 ccm/l unter den sauerstoffreichen Äquatorialströmen der Oberfläche. Aber schon auf dem Schnitt, der vom östlichen Haiti nach den Bermudainseln führt, treten nur in etwa 750 m engbegrenzt Werte 3,5 ccm/l auf, bezeichnenderweise am ausgeprägtesten am Kontinentalabfall. Auf einem dritten Schnitt H. R. SEIWELLS weiter westlich, der von Great Abaco, einer der nördlichen Bahama-Inseln, nach den Bermuda-Inseln führt, ist selbst dieses Sauerstoffminimum von $< 3{,}5$ ccm/l auf eine kleine unbedeutende Fläche in 800 m Tiefe am Kontinent beschränkt. Unmöglich kann aus diesem Minimum die dagegen verhältnismäßig ausgedehnte sauerstoffarme Zone im A-Schnitt (s. Fig. 6) durch seitlichen Einschub gespeist werden. Ganz abgesehen davon, daß auf den 700 km von Great Abaco bis zur Chesapeake-Bucht Mischungsvorgänge das Minimum geschwächt hätten. Auch ein Einschub von Norden her ist unwahrscheinlich, da auch dort das Sauerstoffminimum weniger ausgeprägt ist als im A-Schnitt. Es müssen also Oxydationsvorgänge an Ort und Stelle der Mischung und Diffusion entgegenwirken und das Minimum immer wieder verstärken. Oxydation geht aber in der ganzen Wassersäule vor sich; wenn dennoch ein so ausgeprägtes Minimum nicht nur gegen eine sauerstoffreichere Umgebung erhalten, sondern sogar verstärkt wird, so kann es sich nur um verhältnismäßig ruhende Schichten handeln, in denen fortgesetzt Oxydationsvorgänge wirken können.

Für die Annahme, daß der Kern des Sauerstoffminimums mit der Nullschicht zusammenfällt, spricht ferner die Erscheinung, daß die Sauerstoffverteilung sich ausgezeichnet in den Aufbau einfügt. Außerdem folgt der Kern mit großer Übereinstimmung der 10°-Isotherme, die etwa in der Zone der stärksten Temperaturgradienten liegt und damit auch ein Hinweis dafür ist, daß dort die Grenze zweier verschiedener Wasserkörper ist. Auf diese Übereinstimmung mit dem Verlauf der 10°-Isotherme und dem ungewöhnlichen Anstieg weist auch H. R. SEIWELL hin. Jedoch die allgemein gehaltene Form seiner Erklärung durch eine Temperaturkonvergenz kann wenig befriedigen, denn damit wird auf eine andere ungeklärte Erscheinung zurückgegriffen. Wir möchten den ungewöhnlichen Aufbau von Temperatur, Salzgehalt und Sauerstoff allein auf die noch zu erörternden Bewegungsverhältnisse zurückführen.

Im Agulhasstrom reicht leider der Sauerstoffschnitt bei der großen Weitabständigkeit der Beobachtungen in der Tiefe (600, 800, 1500, 2500 m) nicht aus, die Nullfläche einwandfrei festzulegen (s. Fig. 7). Daher ist die vom Verfasser[1] an anderer Stelle aus dem Aufbau begründete Tiefenlage der Nullschicht in 1000 m verwendet worden. Gestützt wird diese Auffassung durch das Sauerstoffminimum in etwa 1000 m im „Discovery II"-Schnitt bei Durban. Im „Meteor"-Schnitt vom Kap Agulhas südwärts liegt das entsprechende Minimum bei der allgemeinen Abnahme des Agulhasstromes nur noch in 700 m.

Bei den Geschwindigkeitsprofilen (s. Fig. 8 und 9) sei noch einmal daran erinnert, daß die berechneten Geschwindigkeiten nur Minimalwerte darstellen.

Außerdem sind die beiden Profile nicht streng vergleichbar, da die Stationsabstände im D-Schnitt weit größer sind als im A-Schnitt. Weiter sei darauf hingewiesen, daß die in den Gebieten außerhalb der starken Ströme häufig von Station zu Station wechselnden Stromrichtungen mit

[1] a. a. O.

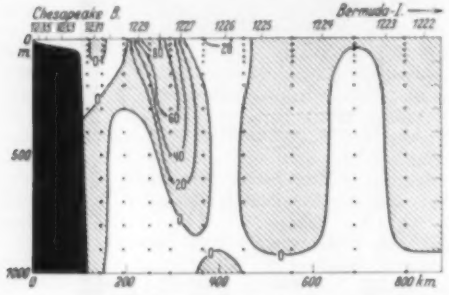


Fig. 8. Geschwindigkeitsschnitt durch den Golfstrom. (cm/sec.)

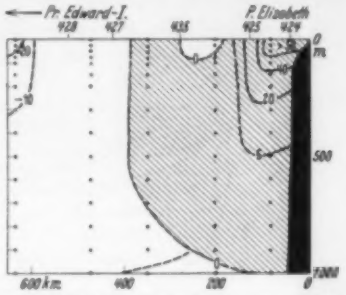


Fig. 9. Geschwindigkeitsschnitt durch den Agulhasstrom. (D-Schnitt). (cm/sec.)

Schraffierte Teile: Bewegungen in Richtung vom Beschauer auf die Zeichnung (Golfstrom, Agulhasstrom).

Vorbehalt zu betrachten sind; denn die schwachen horizontalen Druckgradienten können bereits bei geringen Tiefenänderungen einer Wasserart, wie sie bei internen Wellen und Gezeiten im Ozean vorkommen, ihr Vorzeichen ändern.

Die Höchstgeschwindigkeit im A-Schnitt errechnet sich im Frühjahr zu 86 cm/sec, im D-Schnitt zu dem merklich geringeren Betrage von 56 cm/sec. Die vom D-Schnitt abweichende geringe Neigung der Isolinien am Kontinentalabfall im A-Schnitt erklärt sich jetzt durch einen Gegenstrom, den Cabot-Strom, der offenbar dadurch begünstigt wird, daß der Golfstrom dem Rücksprung des amerikanischen Kontinents am Kap Hatteras nicht zu folgen vermag und sich vom Kontinentalabfall löst. Der Wassertransport dürfte im D-Schnitt ähnlich wie in dem günstigeren „Discovery II"-Schnitt bei Durban etwa 19 Millionen cbm/sec betragen, während er im Golfstrom im A-Schnitt sich zu etwa 31 Millionen cbm/sec errechnet. Der letzte Wert steht in befriedigender Übereinstimmung zu dem Wassertransport des Florida- und Antillenstromes vor ihrer Vereinigung zum Golfstrom. Nach G. WÜST[1] führen beide Ströme in Höhe des Nordausganges der Floridastraße zusammen 33,5 Millionen cbm/sec. Die Abnahme kann mit dem einsetzenden Wasserverlust auf dem Wege von Kap Florida bis zum A-Schnitt erklärt werden.

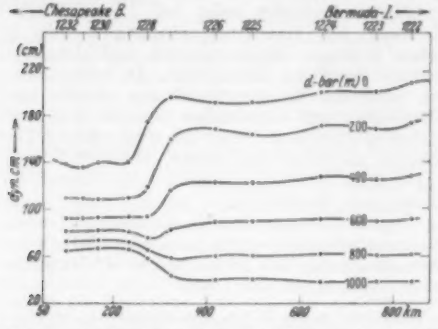


Fig. 10. Form der Meeresoberfläche und einzelner isobarer Flächen im Golfstrom.

Die dynamische Berechnung, die darauf ausgeht, den Verlauf bestimmter Flächen gleichen Wasserdruckes durch verschiedene Niveauflächen (Flächen gleicher Schwerebeschleunigung) zu verfolgen, erlaubt es, etwas über die Form der Meeresoberfläche auszusagen. In der Nullschicht, in der keine horizontalen Druckgradienten bestehen, müssen Isobarenfläche und Niveaufläche zusammenfallen. Von der Nullfläche läßt sich nun nach oben die Lage einzelner isobarer Flächen zu den Hauptniveauflächen ermitteln. Damit ist die Form der Meeresoberfläche als oberste isobare Fläche bestimmt (s. Fig. 10, 11).

[1] G. WÜST, Florida- und Antillenstrom a. a. O.

So steigt die Oberfläche im A-Schnitt von ihrer tiefsten Lage bei der Station 1231 um etwa 58 cm bis zu der 180 km entfernten Station 1227, dagegen steigt sie im D-Schnitt nur um etwa 40 cm in 130 km.

Es sei hier von den Lagerungsverhältnissen auf der einen Schnittfläche im Golfstrom auf eine Betrachtung im gesamten Raum längs der Vereinigten Staaten eingegangen. Die Querschnitte der Dampfer „Blake" und „Bache" durch den Florida- und Antillenstrom ergeben nach der dynamischen Berechnung[1] für den Floridastrom einen maximalen Höhenunterschied der Meeresoberfläche von etwa 55 cm, für den Antillenstrom von etwa 20 cm. Nach der Vereinigung beider Ströme zum Golfstrom, die etwa 100 sm nördlich der genannten Schnitte liegt, dürfte der Höhenunterschied sich zwischen 70 und 75 cm bewegen. Dem gegenüber beträgt die Erhebung der Meeresoberfläche im A-Schnitt nur etwa 58 cm. Es wird mit der Abnahme der maximalen Stromgeschwindigkeit von

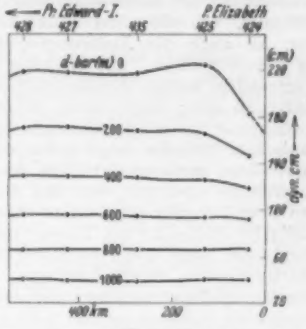


Fig. 11. Form der Meeresoberfläche und einzelner isobarer Flächen im Agulhasstrom.

160 cm/sec[1] in dem Schnitt in der Floridastraße auf etwa 86 cm/sec im A-Schnitt auch der Anstieg der Meeresoberfläche geringer. Nun zeigt das „mean sea level" nach dem Feinnivellement der U. S. Coast and Geodetic Survey[2] folgende Lage: St. Augustino (Florida) o cm, Fernandino (Florida) + 5 cm, Brunswick (Georgia) + 8 cm, Norfolk (Virginia) + 8 cm, Cape May (New Jersey) + 18 cm, Atlantic City (New Jersey) + 19 cm, Boston (Massachusetts) + 25 cm, Portland (Maine) + 32 cm. Die Luftdruckunterschiede längs der amerikanischen Küste sind im Mittel zu gering (nach den Karten von G. SCHOTT[3]), um diesen Anstieg zu erklären. Außerdem liegt das Gebiet zwi-

[1] G. WÜST, Florida- und Antillenstrom a. a. O.

[2] H. G. AVERS, A study of the variation of mean sea level from a level surface. Bull. Natl. Research Council, Nr 61, S. 56ff. Washington 1927; s. auch bei R. BITTERLING, U. S. Geological Survey und ihr topographischer Standardatlas. Geogr. Anz. 1932, 367.

[3] G. SCHOTT, Geographie des Atlantischen Ozeans. 2. Aufl. Hamburg 1926.

schen Florida und Chesapeake-Bucht im größten Teile des Jahres auf einem Hochdruckrücken. Die Vermutung ist naheliegend, daß die Verringerung des Höhenunterschiedes von 70—74 cm auf 58 cm zwischen Kap Florida und Chesapeake-Bucht so zustande kommt, daß die Meeresoberfläche an der Küste von Süden nach Norden ansteigt, während sie im offenen Ozean an der rechten Flanke des Golfstromes von Süden nach Norden absinkt. Damit fände also bei Berücksichtigung der dynamischen Wirkung der Meeresströme die scheinbar paradoxe Feststellung, daß der Golfstrom nach dem Nivellement aufwärts strömt, eine sinnvolle Erklärung. H. A. MARMER[1] sieht zwar auch diese scheinbare Unstimmigkeit im Nivellement. Er sucht sie aber damit zu erklären, daß die kalte Küstenströmung von Norden her diesen Abfall der Meeresoberfläche nach Süden bewirke, während weiter seewärts im Golfstrom sich die Neigung der Oberfläche von Süden nach Norden einstelle. Diese Auffassung vernachlässigt sowohl die Schiefstellung der Meeresoberfläche quer zur Stromrichtung, wie sie allen Druckströmungen eigen ist, als auch die Änderungen, der diese Neigung unterworfen ist. Die Wirkung des nach Süden setzenden kalten Küstenstromes scheint überschätzt zu sein; denn dieser Strom ist im wesentlichen nur auf einen schmalen Raum des amerikanischen Schelfs beschränkt und kann daher nur einen geringen örtlichen Anstieg der Meeresoberfläche bewirken, wie ihn die Fig. 10 nach den Berechnungen zeigt. Aber dieser Strom fehlt völlig im Süden an der Küste von Georgia und Florida und kann daher nicht zur Erklärung des Anstieges der Meeresoberfläche zwischen St. Augustino und Brunswick herangezogen werden. Hier kann diese Erscheinung allein durch die Abnahme der Höhendifferenz der Oberfläche zwischen den beiden Flanken des Golfstromes erklärt werden.

Dem Anstieg längs der Küste nach Norden entspricht das Absinken der Meeresoberfläche im offenen Ozean. Eine gewisse Andeutung für dieses Absinken findet sich in den Berechnungen von A. MERZ und G. WÜST[1]. Danach fällt die Oberfläche auf 30° W von 20° N bis 40° N um etwa 40 cm. Dieses sinnvolle Einfügen von berechneten und beobachteten Neigungen muß befriedigen; eine zahlenmäßige Übereinstimmung zu fordern, hieße zu hohe Ansprüche stellen.

Zusammenfassung.

Der Golfstrom ist der stärkste Druckstrom der Nordhalbkugel; der Agulhasstrom ist, soweit bisher bekannt, der stärkste der Südhalbkugel. Aber im Vergleich erweist sich der Golfstrom nach Geschwindigkeit und Wassertransport als der mächtigere. Der Vergleich des Aufbaues und der Form der Meeresoberfläche zeigt bei aller Übereinstimmung der Hauptzüge eindringlich die in beiden Strömen entgegengesetzt gerichtete ablenkende Kraft der Erdrotation. In beiden Strömen kann das Sauerstoffminimum als die verhältnismäßig am schwächsten bewegte Zone angesehen werden und damit der dynamischen Berechnung als Nullschicht dienen. Schließlich kann der aus den theoretischen Berechnungen vermutete Anstieg des Meeresniveaus gegen Norden längs der Küste Nordamerikas in sinnvolle Übereinstimmung gebracht werden zu dem geodätisch gemessenen Anstieg des „mean sea level" längs der Atlantischen Küste der USA.

[1] H. A. MARMER, The Gulfstream and its Problems. The Geogr. Review 19, 457ff. New York 1929.

[1] A. MERZ u. G. WÜST, Die atlantische Vertikalzirkulation. III. Beitr. Z. d. Ges. f. Erdkunde Berlin 1923. 132.

Die russische Agrarexpedition nach Abessinien[1].

Von W. P. von POLETIKA, Berlin.

In den letzten Jahren hat das russische Institut für Pflanzenzucht unter der Leitung von Prof. N. I. VAVILOV nach einem bestimmten Plan eine gewaltige sog. „Weltkollektion" verschiedener Sorten der Nutzpflanzen gesammelt, die sich auf einige Hunderttausende lebender Muster bezieht und auf zahlreichen Versuchsstationen der Sortenprüfung unterzogen worden ist.

Dies geschieht aus folgenden Gründen. Die selektionszüchterische Arbeit und der Pflanzenbau in Rußland sind bestrebt, den geringen und einförmigen Bestand an Nutzpflanzen, die Rußland für die Volksernährung und für seine Industrie erzeugt, unter Einsatz aller Kräfte durch neue Kulturpflanzen zu ergänzen und die alten Pflanzensorten zu verbessern. Insofern es sich hierbei um Getreidesorten handelte, wurde insbesondere auch den gebirgigen Gegenden in Nordostafrika die größte Beachtung geschenkt, weil gerade Abessinien unter allen Ländern der Welt die originellsten Kulturpflanzen besitzt, die außerhalb Abessiniens kaum bekannt sind, so vor allem *„Tef"*, *„Nuf"*, den Weizen mit violettem Korn u. a. m.

Mit Rücksicht darauf wurde vom obengenannten Institut die erste wissenschaftliche Expedition nach Abessinien und Erythräa im Jahre 1927 veranstaltet. Die Ergebnisse dieser Expedition sind in einer Reihe von Abhandlungen über die Kulturpflanzen Abessiniens vom Institut veröffentlicht worden[1]. Ein Gesamt-

[1] Es wäre wohl richtiger, statt Abessinien die klassische und auch im diplomatischen Verkehr übliche Bezeichnung Äthiopien zu gebrauchen, denn das Wort „Abessinien" bedeutet auf deutsch „das Land der Schwarzen" und wird daher von den Abessiniern als beleidigend empfunden. Dagegen wird „Äthiopien" von manchen Verfassern mit „Sonnenland" übersetzt.

[1] R. J. ROŽEVIC, „Chlebnoe rastenie Abissinii." Eragrostis Teff (Zucc.) Trotter. (Getreidepflanze Abessiniens Eragrostis Teff [Zucc.] Trotter.) Unionsinstitut f. Pflanzenzucht. Abh. f. angew. Botanik u. Selektion 18, H. 5 (1928) (Leningrad). — A. A. ORLOV, „Jačmeni Abissinii i Eritrii." (Die Gerstensorten Abessiniens und Erythräas.) Abh. f. angew. Botanik u. Selektion 20 (1929). — G. T. SELJANINOV, „Agroklimatičeskie

bericht über die sich auf die abessinische Landwirtschaft beziehenden Forschungsarbeiten, sowie über die Ergebnisse des Anbaus der abessinischen Nutzpflanzen in Rußland wird zur Zeit zusammengestellt und kommt demnächst zum Druck.

Im folgenden wird versucht, die Eigentümlichkeiten des natürlichen landwirtschaftlichen Aufbaus Abessiniens zu schildern und einen kleinen Auszug aus dem kurzen Bericht des Führers der genannten Expedition, Prof. VAVILOV[1], über deren Ergebnisse zu bieten.

Geographische Grundzüge. Was Rußland trotz seiner gewaltigen Ausdehnung (über 21 Mill. qkm) in seinem ebenen Gürtel an Mannigfaltigkeit der geographischen Landschaften, ihrer Pflanzendecke und des Bestandes an Nutzpflanzen entbehrt, bietet uns Abessinien, dessen Gebiet mit rd. 1 Mill. qkm nur etwa $^1/_{20}$ des russischen darstellt, dank seiner Tropenlage (4—16° nördl. Br.) und der gebirgigen Gestaltung seines Oberflächenbaues mit Gipfeln von über 4500 m Höhe und mit seiner vertikal differenzierten klimatischen und botanischen Zonalität. Die charakteristischen geographischen Grundzüge Abessiniens sind: seine niedrige (tropische) Breitenlage, die wechselreiche, gebirgige Bodengestaltung und dadurch bedingte zahlreiche Klimata mit periodischen Regen.

Was insbesondere die Bodengestaltung angeht, so sei hier folgendes kurz erwähnt[2]. Das Land steigt — im Norden und Süden allmählich, im Osten und Westen unvermittelt — zu einer Reihe grasbedeckter, aber meist waldloser, über 2000 m hoher Plateauflächen an, denen zahlreiche steil abfallende, kleinere Tafeln aufgesetzt sind. Diese bilden ganze Landschaften oder kleine Tafelberge (Ambas), die als natürliche Festungen dienen. Einzelne Gebietsteile sehen den Alpengebieten ähnlich, so z. B. die Landschaften Semien und Godscham mit über 4000 m hohen und zeitweilig mit Schnee bedeckten Gipfeln, von denen Buahit (4510 m) und Ras Daschan (4620 m) die höchsten Zinnen des Landes sind. Die Hochebenen sind durch enge, tiefe Schluchttäler zerschnitten. Bei breiteren Einschnitten besteht die Hochebene aus mehreren abgesonderten Plateaus mit steil abstürzenden Wänden. Der niedrige Küstenstrich am Roten Meer — die Sand- und Felsenwüste Samhar — ist nur durch wenige Pässe mit dem Hochland verbunden.

Der Höhenlage entsprechend unterscheidet man in Abessinien drei thermische Höhenzonen und ebensoviel damit zusammenhängende botanische und Kulturzonen, und zwar:

1. Die „Kolla" (oder „Quolla"), d. h. „heißes Land", ist der niedrigste, tropische Klimagürtel. Die Kolla stellt eine sumpfige, mit dichtem Urwald bedeckte Region dar, die etwa bis zur Höhe von 1700—1800 m ü. d. M. bzw. bis zur Jahresisotherme von 20° reicht. Von den Kulturpflanzen wird hier die Baumwolle angebaut; die Hauptgetreideart ist das großkörnige afrikanische Sorgho. Die Kolla ist wenig besiedelt. Das Hauptgewerbe der Bevölkerung ist die Viehzucht. Kennzeichnend für die Kolla ist ihr heißes, ungesundes Klima. Die Vegetation der Kolla ist ausgesprochen tropisch; es handelt sich teils um eine Baumsavanne, teils um einen Tropenwald. Echt tropische Gewächse — wie die Ensetebanane und die Phönixpalme — wachsen hier waldartig.

2. Die nächste Klimazone ist die „Woina-Dega" (d. h. „Weinland"), die bis zur Höhe von 2400 m bzw. bis zur Jahresisotherme von 16° reicht und sich durch ein subtropisches Klima auszeichnet: die Temperaturverhältnisse sind etwa denen von Neapel gleich. Von 1500 m ab erscheinen die malerische Kandelaber-Euphorbie, 6—8 m hoch, mit großen roten Blumen am Gipfel, der Affenbrotbaum, die Sykomore und lichte Bestände wilder Ölbäume als Hauptgewächse der Woina-Dega. Obwohl Woina-Dega Weinland bedeutet, wird heute der Weinbau fast gar nicht betrieben. Dafür wird in den niedrigsten und mittleren Höhen der Woina-Dega der Kaffeebaum kultiviert. Kaffee wächst im südlichen Abessinien — seiner Heimat — zwischen 1800 und 2300 m Höhe.

3. Der dritte Höhengürtel Abessiniens — „Dega" — liegt in Höhen von über 2400 m (bis 4500 m) und erreicht die Jahresisotherme von 7° an der Grenze des Getreidebaues (3800 m Höhe) und der starken nächtlichen Abkühlung. Das Klima ist im Hochland von Dega gemäßigt und angenehm; im Winter werden im Gebirge große Kälten und Schnee verzeichnet. Ein baumartiges Hypericum und die baumartige Heide bilden in 3500 m Höhe die Baumvegetation mit zahlreichen Flechten. Hier setzt die Vegetation der merkwürdigen Lobeliazee Gibarra (Rhynchopetalum montanum) ein. Die Dega kann in Steppe, Savanne, Wald und Acker eingeteilt werden. Die Dega stellt nebst den höher gelegenen Teilen der Woina-Dega das Hauptgebiet der antiken und der modernen Entwicklung des abessinischen Landbaues dar; hier gedeihen die Gerste, der Weizen und der bandwurmvertreibende „Kusso" (Hagenia abyssinica), vor allem aber Gräser, die die Dega zur Hauptstätte der Viehzucht machen. Zur Dega gehört der größte Teil des Landes; hier hat sich auch der Hauptteil der ansässigen abessinischen Bevölkerung im Laufe von Jahrtausenden niedergelassen. Die Hauptstädte Abessiniens — wie Addis Abeba, Gondar, Ankober, Debra-Madj, Markos, Aksum — liegen in der Dega-Zone. Mithin ist das eigentliche Abessinien oder sein Mutterland auf einem Hochplateau ausgebaut, das uns wie eine natürliche, hochgelagerte Festung oder Burg vorkommt.

Landwirtschaft. Abessinien ist ein Agrarland mit ganz unentwickelter Industrie. Es ist recht schwer, sich einen Begriff von den volkswirtschaftlichen Verhältnissen Abessiniens zu machen, da jede Statistik so gut wie gänzlich fehlt. Der Flächeninhalt des Landes wird approximativ auf rd. 1 Mill. qkm geschätzt, wovon nach VAVILOVS Schätzung etwa 2%, d. h. 1,5 bis 2,0 Mill. ha auf die Saatfläche entfallen. Die Bevölkerungszahl wird gleich 8—12 Mill. angenommen; nach den neuesten englischen Berichten soll sie allerdings nur 5,5 Mill. erreichen. Die wichtigsten Landbaugebiete sind um die Städte Harrar, Ankober, Fitsche, Addis Abeba, Godscham und Gondar gelegen. Prof. L. PRASOLOV, Leningrad, hat die von der russischen Expedition in den betreffenden Gegenden

zony Abissinii, Eritrii i prilegajuščich častej Sudana i Somali." (Agrarklimatische Zonen Abessiniens, Erythräas und der angrenzenden Gebiete von Sudan und Somali.) Abh. f. angew. Botanik u. Selektion **23**, H. 2 (1929/30). — A. I. IVANOV, „Sorgo severo-vostočnoj Afriki i Jugo-zapadnoj Aravii." (Sorghum in Nordostafrika und Südwestarabien.) Abh. f. angew. Botanik u. Selektion **24**, H. 2 (1929/30). — L. I. GOVOROV, „Goroch Abissinii. K. probleme proischoždenija kulturnogo gorocha." (Die Erbsensorten in Abessinien. Zum Problem der Herkunft der kultivierten Erbsensorten.) Abh. f. angew. Botanik u. Selektion **25**, H. 1 (1930/31). U. a. m.

[1] „Izvestija ZIK" Nr. 243, 244, 245. Moskau 1935.

[2] Vgl. z. B. auch E. KRENKEL, Abessinien, ein geologisch-morphologischer Überblick. Naturwiss. **23**, 663 (1935).

gesammelten und nach Rußland gebrachten Bodenproben untersucht, wobei sich der Boden als sehr fruchtbar erwiesen hat.

Der abessinische Ackerbau steht auf einer ganz primitiven Stufe und hat manche an die Steinzeit erinnernden Grundzüge bis auf den heutigen Tag behalten. So wird z. B. das Getreide zwischen zwei Mühlsteinen oder in Steinmörsern mit der Hand gemahlen; zum Dreschen wird das Vieh über den auf hartem Boden ausgestreuten Garben hin und her getrieben. Die Bodenbearbeitung findet entweder mit der Hand, mittels einer Hacke statt, wie dies in der Gegend von Harrar der Fall ist, oder es wird dazu ein eigenartiger Pflug verwendet, richtiger gesagt, eine Art Furchenzieher, bei dem ein breiter Nagel als Pflugschar dient. Künstliche Bewässerung ist in der abessinischen Landwirtschaft unbekannt. Der Ackerbau ist fast ausschließlich auf Feldfruchtbau eingestellt. Obstbau ist, praktisch betrachtet, so gut wie nicht vorhanden, der Gemüsebau nur sehr wenig verbreitet.

Der Bestand an Feldkulturen ist sehr vielseitig und so eigenartig, wie man ihn sonst nirgends in der Welt trifft. Nach der Größe der Anbaufläche ist die eigenartige Mehlpflanze *Tef* (Eragrostis Abyssinica Lk.) an erster Stelle zu nennen, auch Liebesgras genannt, eine Gramineengattung, der feinkörnigen Hirse etwas ähnlich, ein Gras mit gleichseitiger, meist lockerer Rispe, aus dem ein hochwertiges Mehl gewonnen wird. Neben Tef nehmen die größte Anbaufläche ein: der Weizen, das Großkornsorghum, die Gerste, sowie die wichtige afrikanische Getreidepflanze „Dagussa" (Eleusine coracana), die auch in Indien angebaut wird. In Zentralabessinien nehmen Leguminosen große Flächen ein, wie z. B. Erbsen, Bohnen, die „Tschina" und insbesondere die „*Nut*", von den Ölpflanzen die „*Nug*". Flachs wird hier als Getreide — zwecks Mehlgewinnung — angebaut.

Im westlichen und südwestlichen Abessinien wächst in großen Mengen der wilde Kaffee. In der Gegend von Harrar weisen dagegen in der letzten Zeit Kaffeeplantagen eine schnelle Entwicklung auf. Die Baumwolle wird nur sehr wenig angebaut, da sie viel zu leicht von verschiedenen Krankheiten befallen wird.

Von hervorragender Bedeutung ist in Abessinien die Viehzucht. Alljährlich liefert Abessinien für den Weltmarkt Felle und Häute, deren Gesamtwert sich auf mehrere Millionen Goldmark beziffert — darunter auch Affen- und Leopardenfelle.

Die Grasdecke der ausgedehnten Steppen bietet in sämtlichen Höhenzonen Abessiniens für die Tierzucht eine üppige Nährsubstanz. Saatgräser sind in Abessinien so gut wie gar nicht bekannt.

Große Flächen unkultivierten Wiesenlandes stehen der abessinischen Viehzucht noch zur Verfügung. Abessiniens Viehrassen sind höchst eigenartig — besonders gilt dies für verschiedene Schafe und Ziegen. An Rindern kommen fast ausschließlich Zebus vor (Bos taurus indicus), die anscheinend aus Indien stammen und gegen Piroplasmosen, sog. „Kala-Azar" oder tropische, durch Zecken übertragbare Krankheit immun sind.

Der ursprüngliche, primitive Charakter der abessinischen Landwirtschaft hängt mit der allgemeinen kulturellen Rückständigkeit des Landes zusammen, die wiederum auf dessen abgesonderte Lage zurückgeführt werden muß. Die Sklaverei ist zwar offiziell abgeschafft; tatsächlich ist aber das Bauerntum an eine Gruppe von Großagrariern gefesselt, bei denen es gegen einen Teil des Ertrages arbeitet. Die Großagrarier betrachten die Landwirtschaft als ein Gewerbe niederen Ranges, das zu betreiben sie für unter ihrer Würde halten, und das sie deshalb dem verknechteten Landproletariat überlassen.

Um einen Einblick in die Entwicklungsaussichten der abessinischen Landwirtschaft zu gewinnen, hätte man noch viele andere Umstände in Betracht ziehen müssen, u. a. auch die Aussichten Abessiniens auf dem Gebiete der industriellen Entwicklung. Abessiniens Bodenschätze sind aber bis jetzt noch gänzlich unerforscht und bleiben praktisch fast völlig unausgenutzt. Die Förderung von Erdöl, Kohle und Gold steht auf einer höchst primitiven Entwicklungsstufe. Der allgemeine Charakter der Oberflächengestaltung läßt aber bedeutende Bodenschätze vermuten.

Diese Besonderheiten der abessinischen Landwirtschaft stellten den russischen Forschern ein weites Betätigungsfeld in Aussicht; das russische Institut für Pflanzenbau sah sich daher veranlaßt, Abessinien zum Objekt seiner Forschungsarbeiten zu wählen und eine Agrarexpedition dahin zu entsenden.

Ausrüstung der Expedition. Der Leiter der Expedition, Prof. N. VAVILOV, hatte Gelegenheit, die Erfahrungen der gleichzeitig in Abessinien (Addis Abeba) weilenden amerikanischen zoologischen Expedition auszunutzen. Die Ausrüstung der Expedition nahm nicht viel Zeit in Anspruch. Vor allem mußten der Expedition Askari-Soldaten beigegeben und die Teilnehmer mit Gewehren versehen werden, ohne die keine Reise in Abessinien möglich ist; diese sind mit Rücksicht auf die wilden Tiere, insbesondere auf die Krokodile bei der Überquerung des Blauen Nils unentbehrlich. Mit den Askaris mußte ein kollektiver Vertrag beim Gouverneur von Addis Abeba abgeschlossen werden. Danach verpflichtete sich der Expeditionsleiter, seine Begleiter gut zu verpflegen, sie im Falle einer Erkrankung in irgendeinem Dorf zurückzulassen und mit den nötigen Mitteln zu versorgen und im Sterbefalle nach dem äthiopischen Ritus beizusetzen. Zur vollen Sicherheit empfahl der Gouverneur Prof. VAVILOV auch Handfesseln für die Askaris mitzunehmen, wie dies die in Abessinien reisenden Engländer, Franzosen, Italiener usw. stets zu tun pflegen. Üblicherweise reiten die Reisenden auf Maultieren, während die Askaris den ganzen Weg trotz der großen Entfernungen zu Fuß zurücklegen. Um ihnen dies zu ersparen, hat N. VAVILOV 10 Esel gekauft, was sie aber als eine Kränkung empfanden, da die Esel heutzutage in Abessinien nur zum Transport von Kindern und Aussätzigen verwendet werden. Pferde kommen für die Reisen in Abessinien praktisch fast gar nicht in Frage, da sie für die schwierigen Gebirgswege und Karawanenpfade nicht die nötige Ausdauer besitzen, fahrbare Straßen aber — die Gegend um Addis Abeba ausgenommen — in Abessinien so gut wie gänzlich fehlen. Auf die Frage, warum die Abessinier keine Wege bauen, soll Ras Haile geantwortet haben: „Wenn die Wege gebaut sind, kommen die Europäer. Es ist besser, sie bleiben fern."

Die Expedition hatte vor allem gegen zweierlei Schwierigkeiten zu kämpfen.

Einerseits mußte die Disziplin unter den Askaris mit allen Mitteln aufrechterhalten werden, die durch den übermäßigen Alkoholgenuß ständig gefährdet wurde. Denn Abessinien ist nicht allein das Land des Weizens und der Gerste, sondern auch der Spirituosen, die sich dort einer allgemeinen Beliebtheit erfreuen. Aus Bienenhonig wird ein starkes Getränk „Tetsch" zubereitet und aus der Gerste ein Bier, genannt „Talu".

Eine andere Gefahr drohte seitens der wilden Tiere. In der Nacht wurde ständig Wache gehalten; man versuchte, die Tiere durch Feuer, Schüsse usw. zu ver-

scheuchen. Besonders viel machten die Wölfe, Schakale und Hyänen zu schaffen; bisweilen hörte man auch das Heulen der Leoparden. Als sehr nützlich hat sich dabei starker Kaffee erwiesen, der den Schlaf verjagte.

Die Nächte wurden meist in Zelten irgendwo am Wasser verbracht oder in Dörfern. Besonders ungemütlich fühlte man sich beim Übernachten am Stromufer mit sandigem Boden, der von Skorpionen und Phalangen wimmelte. Bekanntlich ist der Stich des bis 13 cm langen Dickschwanzskorpions (Buthus australis L) für den Menschen tödlich.

Mit der abessinischen Bevölkerung kam die Expedition gut aus. Die Abessinier sind im allgemeinen gutmütig, wohlwollend und gastfreundlich.

Insbesondere bot auch der Ankauf von Lebensmitteln und Futter und das Übernachten in den Dörfern keinerlei Schwierigkeiten, ausgenommen in Nordabessinien, weil dort das Geld unbekannt war und statt dessen Steinsalz und Paprika als Tauschmittel dienten. Z. B. mußte die Expedition die Samenmuster mit Paprika bezahlen.

Andere Schwierigkeiten ergaben sich aus dem bei den Eingeborenen üblichen häufigen Genuß von rohem Fleisch, der eine Bandwurmplage zur Folge hatte. Nach den Vertragsbestimmungen sollte die Reise jeden Monat auf einige Tage unterbrochen werden, um den Leuten die Möglichkeit zu bieten, ein starkes Mittel gegen den Bandwurm einzunehmen, nämlich das sog. „Kusso" oder „Koso", von dem schon oben die Rede war; es sind dies getrocknete Blumen des Kusso-Baumes — „Hagenia Abyssinica Willd" (die einzige Art aus der Gattung der Rosazeen Hagenia Willd). Sonst bildete die gewöhnliche Nahrung der Abessinier eine Art Mehlpuffer aus Teff, Weizen oder Sorghum.

Karawanenroute. Die Forschungskarawane setzte sich aus 12 Menschen (einschließlich Leiter, Dolmetscher, Fremdenführer und Askari-Soldaten) und 10 Maultieren zusammen. Der Weg der Expedition ging über die wichtigsten Landbaugebiete Abessiniens, nämlich: Ankober, Fitsche, Godscham, den Tana-See, Gondar, Aksum und Adua mit dem Ausgang nach Erythräa.

Die Expedition traf Ende Februar — Anfang März, also in der trockenen Jahreszeit, in Abessinien ein. Die Regenzeit dauert gewöhnlich vom Juli bis zum September; in dieser Zeit beginnt die Bestellung, und die Wege werden unpassierbar. Die Expedition blieb 4 Monate unterwegs und legte etwa 2000 km zurück. Die Karawane bewegte sich mit einer Geschwindigkeit von durchschnittlich etwa 30 km/Tag. Diese an sich geringe Geschwindigkeit ist nicht allein durch die schlechten Wege zu erklären, sondern auch durch die kurze Tagesdauer in Tropengebieten sowie durch die Abstecher abseits von der Hauptstraße. Der Beginn der Expedition fiel auf die günstigste Jahreszeit, da das reife Getreide noch am Halm stand oder gerade abgemäht und auf dem Acker in Haufen geordnet wurde.

Die Expedition begann mit einer zehntägigen Reise nach einem wenig erforschten Landbaugebiet im südöstlichen Abessinien in der Nähe von Harrar. Bereits hier konnte man die starke Eigenart der Kulturpflanzen Abessiniens erkennen, die vor allem bei einem Vergleich mit den Ergebnissen der früheren russischen Forschungsexpeditionen in Vorderasien und in den Mittelmeerländern deutlich hervortrat.

So war es der Expedition gelungen, in der Umgegend von Harrar den violettkörnigen Weizen zu finden, die schwarze Gerste, den „Tef" u. a. m. Ganz eigenartig sind auch die Pflüge und die anderen landwirtschaftlichen Geräte. Desgleichen zeichneten sich die Viehbestände (Zebus, Schafe und Ziegen) durch ihren eigentümlichen lokalen Charakter aus. Die Tierwelt Abessiniens fällt durch ihre Mannigfaltigkeit auf. An den Waldrändern in der Nähe von Harrar finden sich z. B. kleine Affen — „Nonnchen" genannt — in großen Mengen vor. In den Wäldern selbst begegnet man großen Herden von Pavianen, die als Hauptschädlinge der Sorghum- und Weizenfelder anzusehen sind. Die zoologischen Gärten Europas entsenden nach diesen Gebieten ihre Vertreter, die dann große, mit wilden Tieren vollbeladene Dampfer nach Europa expedieren. Die Expedition des Zoologischen Museums in Chikago, die in derselben Zeit in Abessinien tätig war, hat dort Hunderte von neuen Vogelarten entdeckt.

Die Stadt Harrar ist von Kaffee- und Orangenplantagen, sowie von Melonenbäumen (Carica) umgeben.

Der Weg von Harrar nach Addis Abeba führt durch eine höchst eintönige Savannen-Steppe, von hohem Gras bewachsen, mit einzelnen niedrigen Akazienbäumen, für die ihre horizontalen Kronen kennzeichnend sind (Schirmakazien).

Abessiniens neue Hauptstadt Addis Abeba liegt in einer Höhe von 2400 m und ist durch ihr gesundes Klima mit mildem Winter bekannt. Die Stadt wurde erst 1892 vom Negus Menelik gegründet. Bis dahin hatte Äthiopien alle hundert Jahre eine neue Hauptstadt bekommen, und zwar vor allem aus dem Grunde, weil die Stadteinwohner die um die Stadt gelegenen Wälder sehr bald für Heiz- und Bauzwecke restlos ausrotteten. Die Umgegend von Addis Abeba zeichnet sich durch ihre Eukalyptenwälder aus. Es handelt sich hierbei um australische Eukalypten, die, seinerzeit von einem europäischen Missionar eingeführt, weit schneller wachsen als die einheimischen Baumarten. Der weise Menelik hatte die hohe Bedeutung dieses aus Australien eingewanderten Baumes sofort eingesehen und ließ die Umgegend von Addis Abeba damit bepflanzen. Die Eukalypte fand in Abessinien eine große Verbreitung, und sehr bald entstanden dort mächtige Eukalyptenwälder.

In Erwartung der Genehmigung zu einer großen Forschungsreise über Abessinien wurden kleine Ausflüge in der Nähe von Addis Abeba unternommen. So wurden insbesondere die Marktplätze und Felder im Kreise von Addis Abeba besucht, was eine reiche Ausbeute an neuen Materialien mit sich brachte. Die Einwohner der anliegenden Gegenden brachten auf die Märkte der Hauptstadt in Körben verschiedene Nutzpflanzen. Der Hauptmarkt von Addis Abeba für Getreide und Lebensmittel sieht einer Ausstellung von Nutzpflanzenmustern ähnlich, von der ein Pflanzenzüchter auf Reisen nur träumen kann.

Über den Verlauf der Expedition ist noch zu bemerken, daß sie auf die größten Schwierigkeiten beim Übergang über den Blauen Nil stieß, der in einem Abgrund von 2000 m Tiefe (mit steilen, zickzackförmigen Pfaden) fließt.

Sehr schwer war auch der Weg in Nordabessinien, in der Gegend von Gondar, Adua und Aksum, wo der Boden steinig ist und bebaute Felder nur selten angetroffen werden können. Besondere Schwierigkeiten bot hier die Beschaffung von Futtermitteln. Die Hälfte der Maultiere ging an Tympanites (Blähsucht) ein. Infolgedessen sahen sich die Teilnehmer gezwungen, den Weg teilweise zu Fuß zurückzulegen, während die Last der am Leben gebliebenen Tiere verdoppelt werden mußte.

Die Ergebnisse der Expedition. Wie schon erwähnt, blieb die Karawane der russischen Agrarexpedition

4 Monate auf Reisen und legte in dieser Zeit 2000 km in Abessinien und Erythräa zurück. Als Ergebnis der Expedition entstand eine Sammlung von Nutzpflanzen mit über 6000 Mustern. Es wurden ferner Bodenproben genommen, die Landbautechnik sehr eingehend untersucht und etwa 2000 Aufnahmen gemacht. Eine vergleichende Untersuchung der abessinischen Kulturpflanzen nebst denen aus anderen Ländern — u. a. auch aus Rußland — hat die außerordentliche Eigenartigkeit der abessinischen Kulturflora klar bewiesen. Insbesondere konnte eine Reihe von selbständigen Nutzpflanzenarten und -gattungen festgestellt werden, die in anderen Ländern gänzlich unbekannt sind, obschon Abessinien in den letzten 2000 Jahren seiner Geschichte von der Außenwelt keinesfalls abgeschnitten und den äußeren Einflüssen durchaus zugänglich war.

Es dürfte kein Zweifel darüber bestehen, daß zahlreiche wildwachsende Pflanzen von den Abessiniern in die Wirtschaftskultur selbständig einbezogen und zu hochwertigen Nutzpflanzen gezüchtet worden sind, wie z. B. Tef, Nug u. a. m.

Abessiniens Gersten- und Weizenabarten weisen eine außerordentliche Mannigfaltigkeit auf, die sonst in keinem anderen Lande anzutreffen ist. An Zahl der botanischen Weizenvarietäten nimmt das kleine, gebirgige Abessinien unter allen Ländern der Welt den ersten Platz ein. Von den bis jetzt bekannten 650 botanischen Weizenvarietäten der Welt entfallen 250 auf Abessinien. Dasselbe gilt auch für Gerste.

Trotz des Fehlens der archäologischen Unterlagen müssen wir Abessinien als einen selbständigen Herd des Weltlandbaues ansehen, als ein Land, das es verstanden hat, auf der Grundlage des reichen floristischen Bestandes seiner Pflanzendecke eine eigenartige und reiche Kulturflora hervorzubringen. Daraus ist auch zu ersehen, daß die abessinische Kultur älteren Ursprungs ist, als man es nach den bisher bekannten historischen und archäologischen Urkunden und Funden hätte annehmen können.

Geologisch betrachtet, ist Abessinien mit Arabien verbunden, während seine Tier- und Pflanzenwelt den früheren Zusammenhang mit Indien, dem Himalaja-Gebiet, den östlichen Mittelmeerländern und Kapland erkennen läßt. Gleichzeitig weist Abessiniens Flora und Fauna der Jungquartärformation meist eigentümliche Arten auf, wie man dies schon an Kulturpflanzen und Haustieren beobachten kann. Dadurch läßt sich das wissenschaftliche Interesse erklären, das die wilde und die Kulturflora Abessiniens und seine Fauna hervorrufen.

Das abessinische Hausvieh ist auch durch eigenartige Rassen vertreten und verdient eine größere Beachtung seitens der europäischen Tierzüchter, als dies heute der Fall ist. U. a. ist Abessinien nebst Nubien das Heimatland des Esels, während der angrenzende Südsudan als Heimat des einhöckerigen Kamels (Camelus dromedarius L) von den Zoologen bezeichnet wird.

Auch im praktischen Sinne haben die Kulturpflanzen Abessiniens ihre hohe Bedeutung für Rußland bewiesen.

Das reichhaltige von der Expedition von N. VAVILOV gesammelte und nach Rußland mitgebrachte Sortenmaterial wurde in den letzten Jahren auf verschiedenen russischen Versuchsfeldern, vom Polarkreise bis zu Zentralasien, dem Nordkaukasus und der Ukraine angebaut und gezüchtet. Diese Anbauversuche haben gezeigt, daß viele abessinische Nutzpflanzen, die in ihrer Heimat bei kurzem Tag und langer Nacht gedeihen, dennoch auch bei den langen Tagen des russischen hohen Nordens sehr gut gedeihen können. Dies war z. B. mit den abessinischen Gerstensorten der Fall, die nicht allein im Leningrader Gebiet, sondern auch jenseits des Polarkreises in Chibinä (etwa 68° nördl. Br.) mit Erfolg angebaut wurden und sich sogar gegen die besten einheimischen Gerstensorten durchsetzen konnten. Einige abessinische Gersten- und Erbsensorten haben bereits in großem Umfang in den Bauernbetrieb Eingang gefunden. Für selektionszüchterische Zwecke bieten sie ein wertvolles Material. Sogar einige abessinische Weizensorten, die in ihrer Heimat im Hochgebirge angebaut werden, wurden in Chibinä reif. Was die wichtigste Getreideart Abessiniens — die Tef — betrifft, so hat auch sie, soweit man heute urteilen kann, alle Aussicht, als wertvolle Futterpflanze in Rußland, insbesondere auf den bewässerten Ländereien Zentralasiens, Verbreitung zu finden.

Von großer selektionszüchterischer, d. h. auch praktischer Bedeutung sind für Rußland und das übrige Europa die besonderen Eigenschaften der abessinischen Nutzpflanzen. Hierzu gehören die Resistenzfähigkeit der Gerste gegen Hagelschlag, die Großkörnigkeit, Winterfestigkeit und vor allem die Grannenlosigkeit des Hartweizens, dessen Existenz in der Natur man bisher nur theoretisch vermuten konnte. Der Expedition von VAVILOV ist es zum erstenmal gelungen, den unbegrannten Hartweizen und andere ihm nahestehende Sorten in großer Zahl und Menge in Nordabessinien zu finden.

Bekanntlich bemühen sich die europäischen und amerikanischen Züchter lange und hartnäckig um die Züchtung der unbegrannten Hartweizensorten; zu diesem Zwecke werden meist die milden Weizensorten mit den üblichen russischen Hartweizensorten „Kubanka" und „Beloturka" gekreuzt.

Aus den bereits geschilderten Besonderheiten der Naturverhältnisse Abessiniens, insbesondere aus seinen Naturreichtümern und den noch kaum erforschten Bodenschätzen erklärt sich leicht das große, gierige Interesse, das die europäischen Kolonialmächte heute Abessinien „schenken".

Das Lebenswerk Adolf Stielers.

Von C. TROLL, Berlin.

Am 13. März 1936 jährte sich zum hundertsten Male der Todestag des Geographen und Kartographen ADOLF STIELER, dessen Name noch heute durch den von ihm geschaffenen STIELERschen Handatlas überall lebendig ist. Es ist gerade ein halbes Jahr verstrichen, daß JUSTUS PERTHES' Geographische Anstalt in Gotha, die Stätte von STIELERS Wirken, ihr hundertfünfzigjähriges Bestehen feiern konnte. Vor 10 Jahren hat der Verlag nach langen, durch die Kriegszeit unterbrochenen Vorbereitungen die Hundertjahrausgabe des Handatlas herausgebracht, und gegenwärtig ist eine endgültig verbesserte Ausgabe im Erscheinen, die als „Internationale Ausgabe" bestimmt ist, den Ruhm des Hauses Perthes und der deutschen Kartenwissenschaft von neuem über die Erde zu tragen. Dies mag Veranlassung sein, im Gedenken seines Gründers auch die Bedeutung des großen Werkes für die Gegenwart und Zukunft zu würdigen.

In der Reihe der Männer, die der PERTHESschen Anstalt ihre ganze oder einen großen Teil ihrer Arbeits-

kraft gewidmet haben, vernehmen wir viele Namen von hohem wissenschaftlichen Ruf, die aus der Geschichte der deutschen Geographie nicht wegzudenken sind, so ADOLF STIELER, HEINRICH BERGHAUS, AUGUST PETERMANN, HERMANN BERGHAUS, CARL VOGEL, BRUNO HASSENSTEIN, HERMANN HABENICHT, ERNST BEHM, HERMANN WAGNER, ALEXANDER SUPAN, PAUL LANGHANS, HERMANN HAACK und HERMANN LAUTENSACH. Zwei von diesen Namen ganz besonders sind an unvergängliche Schöpfungen geknüpft, der ADOLF STIELERS an den Handatlas, der AUGUST PETERMANNS an die ehrwürdigste und umfassendste geographische Zeitschrift „Dr. AUGUST PETERMANNS Geographische Mitteilungen aus JUSTUS PERTHES' Geographischer Anstalt". JUSTUS PERTHES hatte sich, nachdem er die Herausgabe des Gothaischen Hofkalenders seit 1786 erfolgreich getätigt hatte, erstmals 1801 geographischen Aufgaben zugewandt. 1801 und 1805 erschien in zwei Bänden K. E. A. VON HOFFS „Das Teutsche Reich vor dem Ausbruch der französischen Revolution und nach dem Friedensschluß von Lunéville", in dem die erste von A. STIELERS Hand stammende Karte, die „Karte von Teutschland usw." enthalten war, von der in der Vorrede gesagt wird, sie sei gezeichnet „mit Sorgfalt und Richtigkeit von Herrn Legationssekretär STIELER, der schon bei mehreren größeren Arbeiten dieser Art bewährt hat, daß er die Kritik des gelehrten Geographen mit der Zierlichkeit des Zeichners zu vereinigen weiß". A. STIELER, Sohn des Gothaer Bürgermeisters, der in Jena und Göttingen Rechtswissenschaft studiert hatte und beim Geheimen Archiv in Gotha angestellt war, war beim Erscheinen dieser Karte 30 Jahre alt. Von früher Jugend an war er zur Geographie und zum Kartenzeichnen hingezogen, und er erhielt in Gotha starke Anregungen für seine kartographische Nebenbeschäftigung durch den berühmten Geodäten und Astronomen FR. XAVER FREIHERRN VON ZACH, den Direktor der Sternwarte auf dem Seeberge. 1809 brachte PERTHES den von dem Dresdener Akademieprofessor JOH. HEINR. GOTTLIEB HEUSINGER verfaßten „Handatlas über alle bekannten Länder des Erdbodens" heraus, der infolge der damaligen politischen Wirrnisse keine Staatsgrenzen, ja nicht einmal die Namen der Staaten enthielt.

Das Erscheinen dieses Atlas mag stark mitgewirkt haben, daß in den folgenden Jahren bei A. STIELER die Pläne zur Herausgabe eines Handatlas reiften, die er noch 1814 JUSTUS PERTHES selbst vorlegte. Dieser griff sie so rasch und begeistert auf, daß 3 Jahre später unter seinem Sohne und Nachfolger WILHELM PERTHES die Ankündigung erfolgen und bis 1823 sämtliche vorgesehenen 50 Blätter erscheinen konnten. Supplementslieferungen von weiteren 25 Blättern, für die sich das Bedürfnis während der Bearbeitung ergeben hatte, folgten in den Jahren 1823—1831. Die Größe und Bedeutung des Werkes lag nicht im äußeren Glanz, worin es mit ausländischen Erzeugnissen nicht in Wettbewerb treten konnte, sondern in der Genauigkeit und Wissenschaftlichkeit der Verarbeitung des gesamten topographischen, statistischen und politischen Materials. Die Arbeit am Atlas legte den Grund zu der Ausbildung geeigneter Zeichner und Kupferstecher, wie sie das Haus PERTHES in berühmter Tradition bis in unsere Tage hervorgebracht hat. STIELER entwickelte ein besonderes Geschick, hervorragende kartographische Mitarbeiter heranzuziehen, unter denen C. G. REICHARD, der schon auf dem Titelblatt als Mitarbeiter genannt war, ferner JOS. CHR. BAER, HEINR. HÜBBE und FR. VON STÜLPNAGEL besonders hervorzuheben sind. Und weil man ursprünglich noch nicht einmal die nötigen Kräfte für das Handkolorieren der STIELERschen Karten finden konnte, sollen die Karten anfänglich „von den zarten Händen der feinen Damenwelt der Gothaer Residenz mit gerade soviel Geschmack und Eleganz als Sauberkeit und Akkuratesse" bemalt worden sein, bis auch hierfür durch C. M. MENZ und seinen Schwiegersohn, den Porzellanmaler SAUERBREY, die entsprechenden Kräfte herangebildet waren. Seit 1821 konnte überdies eine verkleinerte Ausgabe des STIELER in 20 Blättern als „Kleiner Schulatlas" erscheinen, der das Unternehmen finanziell wesentlich stützen half. Weitere für den Gebrauch in der Schule bestimmte Kartenwerke folgten: Schon 1823 ein historisches Supplement, der „Schulatlas der Alten Welt" und 1834—1838 in drei Abteilungen für den Unterricht in der vaterländischen Geographie der „Kleine Atlas der deutschen Bundesstaaten". So kann man mit Fug und Recht sagen, daß ADOLF STIELER den geographischen Charakter der PERTHESSchen Anstalt in erster Linie mitbegründen half. Noch zu einem zweiten großen Werke holte er in den letzten Jahren seines Lebens aus, zur Herausgabe einer 25-Blatt-Karte von Mitteleuropa im Maßstabe 1 : 740000, die größten Beifall fand. Beim Abschluß der letzten Lieferung am 13. März 1836 ereilte den inzwischen zum Geheimen Regierungsrat aufgerückten ADOLF STIELER der plötzliche Tod im Alter von 61 Jahren.

Die ständige Weiterarbeit gerade an STIELERS Handatlas ließ den Verlag JUSTUS PERTHES immer mehr zu einem Sammelpunkt wertvollen geographischen Materials und geographischer Forschung werden. Der Berliner Professor HEINRICH BERGHAUS, noch von A. STIELER herangezogen, begann 1832, bei PERTHES seinen „Großen Atlas der außereuropäischen Erdteile" mit der Abteilung „Asia" erscheinen zu lassen, ein Werk, das später an seinem Umfang und seiner Kostspieligkeit erstickte, aber den Ruhm des Verlages über Deutschland hinaus in alle Welt zu tragen begann. Ebenfalls von HEINR. BERGHAUS organisiert erschien von 1838 ab der groß angelegte „Physikalische Atlas", der in 8 Abteilungen Meteorologie, Hydrographie, Geologie, tellurischen Magnetismus, botanische und zoologische Geographie, Anthropologie und Ethnographie mit 90 Karten darstellte. Seine zweite Bearbeitung durch HERMANN BERGHAUS (Schüler und Neffe von HEINRICH B.) 1886—1892 leistete grundlegende Dienste beim Aufbau der wissenschaftlichen Geographie Ende des letzten Jahrhunderts. Dr. K. VON SPRUNER gab 1850—1852 seinen großen „Historisch-geographischen Atlas" mit 118 Karten heraus, und schließlich ist in dieser späteren Wirkungszeit von WILHELM PERTHES (1816—1853), den immer engste freundschaftliche Bande mit ADOLF STIELER verbunden hatten, auch noch EMIL VON SYDOWS „Methodischer Handatlas für das wissenschaftliche Studium der Erdkunde" erschienen (vollendet 1844).

Von dem weitblickenden BERNHARD PERTHES I, der 1853 WILHELM PERTHES in der Leitung folgte, wurde der Plan gefaßt, die Verlagsanstalt endgültig in eine „geographische Anstalt" umzuwandeln und damit eine Stelle zu schaffen, wo die in allen Teilen der Welt ausgeführten Forschungen verarbeitet und in Karten und Mitteilungen veröffentlicht werden sollten. Für den Plan ließ sich AUGUST PETERMANN, der hervorragende Anreger und Verarbeiter geographischer Afrikaforschung, gewinnen, der 1854 seine Londoner Tätigkeit, wo er den Grund für seine vielseitigen Weltbeziehungen gelegt hatte, mit der PERTHESschen Anstalt vertauschte. Er begründete dort „Petermanns Geographische Mitteilungen", die heute im 82. Jahr-

gang erscheinen. Für die klassische Afrikaforschung der 50er und 60er Jahre wurden AUGUST PETERMANN und die Anstalt PERTHES die eigentliche Seele und wissenschaftliche Zentrale, und AUGUST PETERMANN war vielfach auch an der Finanzierung und Vorbereitung solcher und polarer Unternehmungen rege beteiligt.

Es ist klar, daß eine solche Ausweitung der Arbeit auch STIELERS Handatlas befruchtete, von dem immer neue Auflagen erschienen. PETERMANN hatte seit 1860 zahlreiche Karten selbst bearbeitet und den Atlas auch nach dem physikalischen Inhalt in ganz eigener Weise ausgebaut. Neue Unternehmungen der Anstalt gingen nebenher, so die Gründung des Geographischen Jahrbuches durch ERNST BEHM 1866, die Aufteilung des Hofkalenders in das genealogisch-diplomatische und das statistische Jahrbuch durch HERMANN WAGNER 1868. Nach PETERMANNS (1878) und BEHMS (1884) Tode traten ALEXANDER SUPAN und schließlich die beiden Männer in die Anstalt ein, die noch heute ihr wissenschaftliches Rückgrat bilden, PAUL LANGHANS (seit 1889) und HERMANN HAACK (seit 1897). HERMANN HAACK, in dessen Händen die Fortführung von STIELERS Atlas liegt, hat ihm durch die Schöpfung eines monumentalen Schulwandatlas eine ebenbürtige Leistung an die Seite gestellt. HAACKS Schulwandkarten, ganz besonders die physikalischen, gelten durch die Plastik der Reliefdarstellung von Land und Meeresgrund, durch den künstlerischen Wurf in der Wiedergabe des Länderinhaltes und im Ausschnitt der Kartenbilder als unübertroffene Meisterwerke und sind eine würdige Fortführung der STIELERschen und PETERMANNschen Tradition. Auch die Karten von STIELERS Atlas sind erst in dieser Zeit zu der Schönheit ihrer heutigen Erscheinung herangewachsen. Der zehnten oder Hundertjahrausgabe von 1926/27, die der Kriegszeit wegen leider noch manche Mängel der Veraltung anhaften mußten, konnte eine ganz neue Darstellung Mitteleuropas in 18 Blättern beigegeben werden, von denen ganz besonders die Alpenblätter jedes Auge fesseln. Der Maßstab 1 : 925000, der dem Maßstab 40 geographische Meilen : 1 Pariser Fuß entspricht, geht noch auf ADOLF STIELER selbst zurück. Dazu wurde dem Atlas in seiner Jubiläumsausgabe zum ersten Male ein illustriertes Handbuch beigegeben, das — von H. LAUTENSACH in einheitlichem Wurf verfaßt — das Gesamtgebiet der allgemeinen Geographie und Länderkunde behandelt und sich bei der studierenden Jugend auch als Lehrbuch großer Beliebtheit erfreut.

Schon bei der Anlage der Hundertjahrausgabe war es geplant, neben die deutsche Ausgabe in Zukunft eine internationale Ausgabe zu stellen. Seit 1934 ist diese neueste Ausgabe im Erscheinen und in flottem Fortgang begriffen. Obwohl sie keine eigene 11. Auflage darstellt, sondern bewußt *neben* die deutsche Ausgabe gestellt wird, hat sie doch durch die zehnjährige Weiterarbeit am Werke ganz wesentliche Verbesserungen und Ausweitungen über die Hundertjahrausgabe hinaus erfahren. An Stelle der sehr veralteten Darstellung Lateinamerikas ist eine in keinem Atlaswerk annähernd erreichte Serie von 13 völlig neuen Blättern 1 : 5 Mill. getreten; auch europäische Länder, Skandinavien, Tschechoslowakei und Italien erfuhren solche Erweiterungen. Der wesentliche und bleibende Charakterzug des internationalen STIELER aber besteht in der Tatsache, „daß der Grundsatz, die Beschriftung jedes Landes in der eigenen Landessprache zu halten, streng durchgeführt wurde, für die Hauptkulturländer ohne jede Ausnahme, für Erläuterung und allgemein-geographische Bezeichnungen unter Zuhilfenahme der französischen oder in Sonderfällen einer anderen geeigneten Weltsprache". Selbstverständlich wird nie daran gedacht sein, diese Ausgabe in breiten Volkskreisen Deutschlands an die Stelle des deutschen STIELER zu setzen. Es wird uns Deutschen niemand verübeln, daß wir eine Karte, auf der „Bozen" und nicht „Bolzano" oder „Mühlhausen" und nicht „Mulhouse" verzeichnet ist, die also auch in den geographischen Namen die Verbreitung des deutschen Volks- und Kulturbodens widerspiegelt, lieber und in den Schulen allein benutzen. Aber für sehr viele wissenschaftliche und nicht zuletzt praktische, etwa postalische oder diplomatische Zwecke, ist ein Atlas mit den amtlichen Bezeichnungen der jeweiligen Staatsmacht von großem Wert. Bei dem Nationalbewußtsein und Staatswillen der Völker von heute wäre ein anderer Weg, einen Atlas für den Gebrauch in der ganzen Welt zu schaffen, als der einer internationalen Parallelausgabe nicht möglich gewesen. Daß dieser Atlas im zweiten Jahre des neuen Deutschen Reiches erscheinen und seinen Weg durch die Welt antreten konnte, ist ein Ausdruck des nach innen geeinten und nach außen korrekten und kraftvoll bewußten politischen Willens des deutschen Volkes. Keine andere Nation hat auf dem Gebiete des Kartenwesens ein solch vorbildliches Bekenntnis vor der Welt abgelegt. Dem ehrwürdigen Werke ADOLF STIELERS kann man am 100. Todestage seines Schöpfers nur den Wunsch darbringen, daß es ein weiteres Jahrhundert seine Bahn verfolge, zum Nutzen seines Heimathauses, der Wissenschaft und des deutschen Namens.

Literatur:

Jubiläumsschrift „Justus Perthes in Gotha 1785 bis 1885". Gotha 1885. — H. WAGNER, Stielers Handatlas in neuer Gestalt. Petermanns Geogr. Mitt. **1904**, 1—10. — A. PENCK, Deutsche Handatlanten. Geogr. Z. **1911**, 633—646. — H. HAACK, Die Hundertjahrausgabe von Stielers Handatlas. Petermanns Geogr. Mitt. **1921**, 19—22. — Vom Werden des Stieler. Eine kartographische Plauderei für Laien. Gotha o. J. (1926). — PAUL NELLE, Die Hundertjahrausgabe von Stielers Handatlas. Geogr. Anzeiger **1921**, 219—233. — M. FRIEDRICHSEN, Die Hundertjahrausgabe von Stielers Handatlas und das neue Handbuch zu seinem Gebrauch. Geogr. Anzeiger **1927**, 49—55. — Jubiläumsschrift „Fünf Generationen 1785—1935". Gotha 1935. — H. HAACK, Die Internationale Ausgabe von Stielers Handatlas. Petermanns Geogr. Mitt. **1934**, 262.

Kurze Originalmitteilungen.

Für die kurzen Originalmitteilungen ist ausschließlich der Verfasser verantwortlich.

Die Zweiteilung der Appleton-(F-)Region der Ionosphäre.

Aus einer Bearbeitung der Beobachtungen von Frequenz und Äquivalenthöhe von an der Ionosphäre reflektierten Radiowellen [J. FUCHS, Eine Radiomethode zur Bestimmung der Absoluttemperatur der Ionosphäre. Meteorol. Z. **53**, 41 (1936)] ergab sich, daß die Temperatur der Appleton-(F-)-Region der Ionosphäre — die bei Nacht einfach vorhanden ist, bei Tag jedoch in eine obere (= F_2-Region) und in eine untere (= F_1-Region) geteilt ist — nicht nur durch einen Unterschied in der Höhe und Elektronendichte, sondern auch durch einen solchen der Temperatur charakterisiert ist. Es wurde nämlich für die jeweils untere Grenze der F_1-Region

eine Temperatur von 400° K, für jene der F_2-Region von 1400° K gefunden. Diese Werte nehmen dann in Richtung nach oben jeweils noch weiter zu.

Die im letzten Satz erwähnte Tatsache bestätigt nun die bisherige Vermutung, daß die — gaskinetisch definierte — Temperatur in diesen Höhen der Erdatmosphäre nur mehr durch die Absorption solarer Energie gelegentlich photoelektrischer Prozesse bestimmt ist. Es wurde deshalb vermutet, daß auch die merkwürdige Zweiteilung der F-Region mit diesen in Verbindung steht. Dies gab zu folgenden Überlegungen Anlaß:

Wenn ein Gas von einer Strahlung getroffen wird, die wie jene der Sonne aus Photonen aller möglichen Größen besteht, so werden dadurch die die Strahlung absorbierenden Gasteilchen in verschiedene Zustände versetzt werden, unter anderem wird *ein Teil* auch in den *angeregten* Zustand gelangen.

Stoßen nun angeregte Gaspartikel während der „Verweilzeit" mit anderen zusammen, so wird sich in den allermeisten Fällen die überschüssige atomare Energie in Translationsenergie umwandeln und dadurch die vorhandene Temperaturbewegung der Partikeln steigern.

Die *Zweiteilung der F-Region* der Ionosphäre möchte ich nun gemäß den obigen Überlegungen darauf zurückführen, daß bei dem allmorgendlichen Beginn der Bestrahlung der Erdatmosphäre durch die Sonne ein Teil der Gaspartikel — und zwar besonders die den höheren Partien angehörenden — durch Absorption solarer Ultravioletten*ergie* in den angeregten Zustand versetzt wird. Die damit verbundene Steigerung der Temperaturbewegung der Partikel veranlaßt nun eine *tägliche thermische Expansion, so daß sich jener Teil der F-Region, in dem die angeregten Partikel überwiegen, in die Höhe ausdehnen und dort eine elektrophysikalisch selbständige Existenz als F_2-Region führen wird, während die nichtangeregten Gasteilchen in der ursprünglichen Höhe verbleiben und die F_1-Region bilden.*

Die übrigen photoelektrischen Vorgänge wie Ionisation usw. erfolgen weiterhin für jede Region selbständig.

Wenn dann am Abend, nach Aufhören der Sonneneinstrahlung, eine Neubildung von angeregten Partikeln entfällt und die vorhandenen durch Rückkehr in den Grundzustand ihre temperatursteigernde Wirkung verlieren, wird dann auch umgekehrt eine *tägliche thermische Kontraktion* der F_2-Region zustande kommen. Durch das damit verbundene Herabsinken wird schließlich in später Nachtstunde die F_2-Region wieder mit der F_1-Region zusammenfallen und damit die ursprünglich einfache F-Region wieder hergestellt sein.

Diese Vorstellungen vermögen außer den erwähnten noch mehrere andere bekannte Phänomene befriedigend darzustellen. Eine eingehende Bearbeitung wird demnächst gegeben.

Wien, den 18. Februar 1936. J. Fuchs.

Kernprozesse bei der mittleren Korpuskularenergie von Sternzentren.

Mittels einer für niedrige Spannungen geeigneten Kanalstrahlapparatur wurden die Kernreaktionen $_1D^2+{}_1D^2={}_1T^3+{}_1H^1$ und $_1D^2+{}_1D^2={}_2He^3+{}_0n^1$ unterhalb der bisherigen Spannungsgrenze beobachtbar gemacht. Die Zahl der pro Sekunde auf NaOD geschossenen Teilchen betrug dabei durchschnittlich $2 \cdot 10^{16}$. Die entstehenden Protonen wurden mittels Szintillationsmethode beobachtet. Bei Energien über 10 ekV waren die auf den Leuchtschirm auffallenden Trümmer nur dann zählbar, wenn seine beobachtbare Fläche kleiner als 1 qcm gemacht wurde. Die Neutronenausbeute wurde mit der „Rh-Fermi-Elektronenmethode"[1] gemessen. Beide Teilchenarten waren bis zu 5 kV herab beobachtbar. Natürlich ist auch diese Grenze apparativer Natur. Bei 5 kV beträgt die Ausbeute an Protonen 10^{-16}, bei 15 kV 10^{-14}; die Ausbeute an Neutronen ist etwas größer.

5000 eV entsprechen der mittleren Energie der Atome im Innern der Sterne bei $40 \cdot 10^6$°. Es läßt sich zeigen, daß durch den Nachweis von Zertrümmerungen in dem oben genannten Spannungsbereich nunmehr Kernprozesse in dem gesamten astrophysikalisch in Frage kommenden Energiebereich laboratoriumsmäßig gesichert sind.

Trotz der großen apparativen Ausbeute wurden bei höheren Spannungen (100—200 kV) die bisher angegebenen Ausbeuten von 10^{-6} nicht erreicht.

Würzburg, Physikalisches Institut der Universität, den 28. Februar 1936. Robert Döpel.

Das Rotationsschwingungsspektrum des Ammoniaks.

Kürzlich veröffentlichte Siu-Hung Chao[2] eine Notiz über das photographische Absorptionsspektrum des gasförmigen Ammoniaks. Er teilte darin mit, daß die bei 10230 AE., 7920 AE., 6470 AE. und 5490 AE. liegenden Banden neu aufgenommen wurden und daß bereits Ansätze zur Deutung dieser Banden vorliegen.

Da von uns Versuche in der gleichen Richtung unternommen worden sind, dürfte es von Interesse sein, hierüber kurz zu berichten.

Die Versuchsanordnung war die gleiche, wie sie bereits in früheren Versuchen[3] verwandt worden ist. Als Absorptionsrohr diente im kurzwelligeren Spektralbereich (unterhalb 1,1 μ) eine 5,50 m lange Stahlröhre, im langwelligeren Gebiet (oberhalb 1,1 μ) eine 2 m lange Glasröhre, durch die das Licht einer Wo-Punktlampe zweimal hindurch geschickt werden konnte. Das Ammoniakgas wurde einer Bombe entnommen und über Ätznatron gut getrocknet, um die teilweise im gleichen Gebiet liegende Absorption des Wasserdampfes möglichst zu vermindern. Die Röhren wurden bis Atmosphärendruck mit gasförmigem Ammoniak gefüllt. Außer den von Chao und aus der Literatur bekannten Banden konnte eine starke, ausgedehnte und meßbare Absorption im Bereich von 11600—12400 AE. mit großer Dispersion aufgenommen werden. Diese Bande hat deutlichst das gleiche Aussehen wie die von Chao und nochmals von uns photographierte 10230-Bande, und es ist auch sehr wahrscheinlich, daß sie ebenfalls, wie die letztere, aus zwei getrennten Banden besteht, wobei die stärkere die weiter im Roten liegende ist. Außer dieser intensiven Bande konnte noch eine weitere schwächere Absorption bei 12660 AE. andeutungsweise aufgenommen werden, deren Struktur wesentlich einfacher ist als die der kurzwelligeren intensiven Bande. Die Bande besteht aus einer Reihe von intensiven Linien, zwischen denen eine merklich schwächere Feinstruktur zu erkennen ist. Eine gleiche Bande mit ebenso einfacher Struktur folgt der 10230-Bande. Auch hier konnte eine einfache Folge von intensiven Linien mit dazwischen liegender systematischer Feinstruktur bei 10900 AE. aufgenommen werden.

Über die Einordnung und die Analyse dieser Banden soll in einer späteren Arbeit ausführlich berichtet werden.

Der Agfa (Filmfabrik Wolfen) möchte ich auch an dieser Stelle für die Unterstützung unserer Arbeiten durch Überlassung ihrer schönen Ultrarotplatten herzlichst danken.

Darmstadt, Physikalisches Institut der Technischen Hochschule, den 11. März 1936. H. Verleger.

[1] R. Döpel, Physik. Z. 37, 96 (1936).
[2] Siu-Hung Chao, Physic. Rev. 48, 568 (1935).
[3] H. Verleger, Z. Physik 98, 342 (1935).

Besprechungen.

KOCH, LAUGE, **Geologie von Grönland.** Aus: Geologie der Erde, herausg. von E. Krenkel. Berlin: Gebr. Borntraeger 1935. VIII, 159 S. und 12 Abbild. 18 cm × 26 cm. Preis geb. RM 14.80.

L. Koch ist durch seine entbehrungsreichen Reisen in Nordgrönland und durch die energische Organisation großangelegter Forschungsexpeditionen nach diesem Lande bekannt geworden. Er ist daher der gegebene Mann, um uns eine zusammenfassende Geologie Grönlands zu schenken, und wir können es nur begrüßen, daß diese wichtige Arbeit in deutscher Sprache und in einem deutschen Verlage erschienen ist.

Die Geologie eines wenig durchforschten Landes kann natürlich nicht nach denselben Gesichtspunkten geschrieben werden wie eine Geologie Europas oder Nordamerikas. Es ist Pionierarbeit, bei der es weniger

auf restlose Erfassung des zwangsläufig noch lückenhaften und ungleichwertigen Materials als auf eine Darstellung der wichtigsten, die Forschung weitertreibenden Problemstellungen ankommt. Daß dabei eine gewisse Beschränkung auf das, was der Verf. selbst gesehen oder durchdacht hat, zustande kommt, ist kein Fehler und bei einer starken, eigenwilligen und kompromißlosen Persönlichkeit verständlich. Es kommt hinzu, daß die Arbeit meines Wissens ursprünglich als Teil eines Sammelwerkes über die Arktis erscheinen sollte; warum dieser, an sich richtigere, vom Herausgeber und Verleger in Aussicht genommene Plan später fallen gelassen wurde, entzieht sich meiner Kenntnis, erklärt aber die Disposition und einige Lücken, die im Rahmen eines Sammelwerkes weniger aufgefallen wären.

Von diesem Vorbehalt, auf den ich noch zurückkomme, abgesehen, birgt das Buch ein gewaltiges neues Tatsachenmaterial und interessante Problemstellungen, die neu oder nur in schwerer zugänglichen Spezialarbeiten zu finden sind, so daß sich die Zusammenfassung durchaus rechtfertigt. Daß daran auch andere Verfasser, insbesondere die Teilnehmer der von Koch organisierten Expeditionen beteiligt sind, geht aus Vorwort und Text klar hervor.

Grönland ist ein alter Schild, wie Skandinavien und Kanada, aber vom ersten und nach Koch wahrscheinlich auch vom zweiten deutlich getrennt. Die Trennung vom skandinavisch-schottischen Hochgebiet verdient Betonung, weil sie der Hypothese des alten Landes Eria, welches im Atlantik-Skandik versunken sein sollte, den Boden entzieht. Das wird durch die Untersuchung der „ostgrönländischen Geosynklinale" erwiesen, die im Buch einen breiten Raum einnimmt. An der Ostküste bestand im Laufe der Erdgeschichte ein beweglicher Streifen, der oft vom Meere überflutet wurde und daher Meeresablagerungen der verschiedensten Perioden in zum Teil sehr interessanter, fossilreicher Ausbildung enthält. Hervorgehoben seien die Feststellungen über eine kräftige, mit Granitintrusion und Gneisbildung verknüpfte kaledonische Gebirgsbildung (Backlund, Wegman), die Auffindung des Untersilurs (Poulsen), des Devons mit Stegocephalen und Fischen (Stensjö), des Unterperms, Zechsteins (Rosenkrantz, Frebold) und mehrerer interessanter mesozoischer Ablagerungen (Spath, Stensjö, Säve-Söderbergh, Frebold). Das Material ist teils von Koch, teils von den genannten und anderen Teilnehmern der Expeditionen gesammelt und beschrieben worden.

Die kaledonische Gebirgsbildung schuf eine Reihe in N—S angeordneter granitisierter „Wölbungskerne", die später nicht mehr oder kaum sanken, so daß sich die jüngeren mannigfaltigen Ablagerungen zwischen diesen Kernen finden (Koch, Backlund). Die variscischen Bewegungen waren schwach, die mesozoischen Sedimente liegen ganz flach. In tertiärer Zeit entstanden an der Ostküste große Brüche, verknüpft mit intensiver vulkanischer Tätigkeit (Dolerite, Granite, Liparite), welche Beziehungen zu Schottland und Irland aufweist. Früher war Ostgrönland ein Teil einer Senkungszone, die im Westen nach Nordamerika (St. Lawrence, Appalachen), im NO nach Spitzbergen und (im Bogen) nach Norwegen weiterzieht. Auf die wichtigen paläogeographischen und tektonischen Schlüsse aus dieser Erkenntnis kann hier nicht eingegangen werden, zumal auch Koch dieselben nur andeutet.

An der Nordostecke Grönlands zweigt von dieser Geosynklinale ein anderes Senkensystem ab, welches den grönländischen Schild im Norden umrahmt. Auch hier entstand in kaledonischer Zeit ein Faltungsgebirge, welches schon früher vermutet (E. Suess, Nathorst, Böggild), aber von Koch bei seiner berühmten Durchquerung Nordgrönlands zuerst gesehen und untersucht wurde. Große Bedeutung kommt hier dem oberen Präkambrium zu, einer Folge von Konglomerat, Sandstein und Dolomit, welche nach Koch diskordant von Kambrium überlagert wird. Der für diese Folge vorgeschlagene neue Name „Grönlandium" erscheint gerechtfertigt, da zwar Analogien zu ähnlichen Bildungen Skandinaviens vorliegen, die Identität und der genaue zeitliche Umfang aber noch nicht feststehen; daher werden auch die Bezeichnungen „Algonkium" und „Sinium" (amerikan. Forscher) vermieden. Wichtig, wenn auch noch nicht restlos geklärt sind die Beziehungen dieser Schichten zu der durch die kaledonische Gebirgsbildung veränderten (vergneisten) Eleonore-Bay-Formation Nordostgrönlands; hier ergeben sich Beziehungen zu Skandinavien. Auch das Paläozoikum Nordgrönlands mit Spuren ältester (? vorkambrischer) Vereisungen birgt interessante Probleme (vor allem von Poulsen untersucht).

Die beiden geschilderten Gebiete bilden den Hauptinhalt der Arbeit. Wenn der Westen des Landes, ferner auch die Fragen des Archaikums, des Quartärs und der Küstengestaltung nur sehr kurz behandelt, zum Teil nur gestreift werden, so liegt das wohl daran, daß hier noch alle Probleme im Fluß sind und Koch keine Lust hatte, in weitschweifige Erörterungen über Fragen einzutreten, die vollkommen ungeklärt sind und zu denen er aus eigener Anschauung nichts beitragen konnte. Man kann das bedauern, muß es aber andererseits auch verstehen aus der persönlichen Einstellung, die schon oben betont wurde.

Das Buch von Koch ist in Dänemark ungewöhnlich heftig angegriffen worden. Sofern es sich um persönliche und innerdänische Angelegenheiten handelt, ist es selbstverständliche Pflicht der deutschen Geologen, sich einer Stellungnahme zu enthalten. Das gilt auch von dem unerquicklichen und für den Erkenntnisfortschritt belanglosen Prioritätsstreit in Einzelfragen. Ich hatte beim Lesen des Buches den Eindruck, daß Koch die Ergebnisse seiner Mitarbeiter objektiv zitiert. Vielfach liegt der Fall allerdings verwickelt, wenn z. B. ein Forscher die Tatsachen vermutet, der andere sie gesehen, der dritte sie gedeutet hat; letzten Endes ist das ein Ergebnis der Gemeinschaftsarbeit, an der uns nur die Resultate interessieren.

Was die sachlichen Einwände angeht, so hat Koch die etwas allgemein gehaltenen Zweifel an seinen Untersuchungsmethoden mit meines Erachtens guten Gründen widerlegt. Jedenfalls besteht für uns keinerlei Anlaß zu Mißtrauen in dieser Richtung. Das gilt auch besonders für die Kartierung vom Flugzeug aus, die selbstverständlich keine Exaktheit einer mitteleuropäischen Spezialkarte anstrebt, aber als Fingerzeig und Hilfsmittel in unbekannten Gegenden von nicht zu unterschätzender Bedeutung ist.

Die Irrtümer und Mißverständnisse, welche das Buch sonst enthalten soll, sind meines Erachtens nicht schwerwiegend; ganz vermeiden lassen sie sich nie, und fehlerfrei sind, nach Ausspruch eines skandinavischen Fachgenossen, nur die ungeschriebenen Bücher. Manche dieser Fehler gehen offensichtlich auf die Übersetzung zurück, so z. B. die mehrfache sinnstörende Verwendung von spätkambrisch statt spätpräkambrisch und das gut gemeinte, aber etwas unklare Vorwort, welches, richtig gelesen, schon einigen Vorwürfen den Boden entzieht. Daß Koch mit seinen persönlichen Ansichten nicht hinter dem Berg hält, auch dort, wo dieselben noch

nicht bewiesen sind, ist doch gewiß kein Fehler; mehrfach gibt er auch unumwunden zu, daß er seine Anschauungen revidiert hat, und verschließt sich also sachlicher Kritik nicht.

Auf die Lücken und ihre Ursachen habe ich schon hingewiesen. Auch ich hätte es begrüßt, wenn das Aufsuchen der vielen unbekannten Örtlichkeiten durch Beigabe einer *topographischen* Übersichtskarte erleichtert worden wäre; für eine *geologische* Karte dürfte das Material dagegen kaum ausreichen — sie hätte zwangsläufig nur weitere Kritik herausgefordert. Wenn man dem Verf. einerseits Lücken, andererseits Besprechung unbewiesener Punkte vorwirft, so liegt darin meines Erachtens ein Widerspruch.

Ich verweise auf den Schlußsatz meiner Besprechung von HAARMANNS Buch [Naturwiss. **24**, 78—80 (1936)] und glaube zusammenfassend, daß die erwähnten Mängel uns nicht daran hindern sollten, das KOCHSche Buch dankbar als das aufzunehmen, was es ist: Ein unter schwierigen Verhältnissen gewonnener aufschlußreicher persönlicher Beitrag eines berufenen Kenners zu grundlegenden Problemen eines wenig bekannten Erdteiles.

S. VON BUBNOFF, Greifswald.

FIRBAS, F., **Die Vegetationsentwicklung des mitteleuropäischen Spätglazials.** (Bibliotheca Botanica, Heft 112.) Stuttgart: E. Schweizerbart 1935. 68 S. und 12 Abbild. 23 cm × 30 cm. Preis geh. RM 23.—.

Der Verf., dem wir schon zahlreiche und darunter grundlegend wichtige Beiträge auf dem Gebiet der Pollenanalyse verdanken, nimmt in der vorliegenden Arbeit wiederum ein Problem von allgemeiner und grundsätzlicher Bedeutung in Angriff, indem er sich das Ziel setzt, die Vegetationsverhältnisse des langen Zeitraumes vom Höchststand der letzten Vereisung bis zum Beginn des Postglazials im engeren Sinne aufzuklären und damit eine mit Recht als außerordentlich störend empfundene Lücke auszufüllen. Denn da über diesen Zeitraum für Mitteleuropa bisher nur sehr wenig bekannt war, so blieb der Ausgangspunkt der ganzen späteren, durch zahlreiche pollenanalytische Untersuchungen in den verschiedenen Landschaften ermittelten Waldgeschichte in Dunkel gehüllt, und es fehlte damit nicht nur der Anknüpfungspunkt für den Versuch einer ursächlichen Erklärung dieser Waldgeschichte aus Wandlungen des Klimas, einwanderungsgeschichtlichen Faktoren usw., sondern es bestand auch eine große Unsicherheit bezüglich der Fragen nach Bestand, Dauer und Art größerer waldloser Gebiete in der Nacheiszeit. Die Untersuchungen, auf die die Darstellung sich stützt, wurden im Federseegebiet Oberschwabens, im Bereich des spätglazialen Rosenheimer Sees und in der Moorniederung der westlichen Rheinpfalz (Landstuhler Bruch) ausgeführt; auch für das letztere Gebiet, das während der letzten Vergletscherung mitten im eisfrei gebliebenen Mitteleuropa gelegen war, war der in den beiden anderen ohne weiteres erfüllten Forderung nach einem eindeutigen Anschluß an die Vegetation während des Höchststandes der letzten Eiszeit genügt, da Verf. hier bereits früher am Grunde der Moore eine waldlose Glazialvegetation aufgedeckt hatte. Auch die weitere Forderung, daß für die untersuchten Profile aus stratigraphischen Gründen ein ununterbrochenes Wachstum als wahrscheinlich angesehen werden kann, war durchweg erfüllt. In methodischer Hinsicht sah Verf. sich zu dem außerordentlich mühsamen, aber auch aufschlußreichen Weg gezwungen, durch engste Probeentnahme den Pollengehalt der ganzen Torfsäule lückenlos zu erfassen; denn da das spätglaziale Wachstum der Moore und limnischen Sedimente von vornherein als ein sehr langsames anzunehmen war, so war auch damit zu rechnen, daß Schwankungen von mehreren 100 Jahren Dauer auf Schichten von sehr geringer Mächtigkeit beschränkt blieben, und daß quantitative und qualitative Änderungen bei größeren Abständen zwischen den untersuchten Proben sich der Beobachtung entziehen konnten. Für die Beurteilung der Waldlosigkeit bzw. Walddichte eines Gebietes hatte Verf. schon in einer früheren Untersuchung in dem Verhältnis des Niederschlages an Waldbaumpollen zu demjenigen an Nichtbaumpollen einen geeigneten Maßstab gefunden.

Von den Ergebnissen der Untersuchungen dürfte folgendes von allgemeinerem Interesse sein: es lassen sich im mitteleuropäischen Spätglazial drei Perioden unterscheiden, nämlich 1. eine an den letzten Vereisungshöchststand anschließende waldlose Periode; 2. eine subarktische Periode der reinen Birken- und Kiefernwälder, denen anspruchsvollere Gehölze noch fehlen; 3. die präboreale Periode mit dem ersten Auftreten wärmeliebender Gehölze (wie Hasel, Erle, Eichenmischwald). Die Wiederbewaldung in der Pfalz und im Federseegebiet ging in einer den heutigen Verhältnissen an der arktischen Waldgrenze völlig entsprechenden Sukzessionsfolge (waldlose Zeit mit Weidengebüschen, Birkengürtel, Kiefergürtel) vor sich. Die Bewaldung hat offenbar, der allmählichen Wiedererwärmung folgend, sehr frühzeitig eingesetzt, in den meisten mitteleuropäischen Landschaften noch zu Beginn des durch die älteren Stadialmoränen gegebenen Zeitbereiches. Daß spätere Schwankungen sich nur an den Grenzen des großen subarktischen Waldgebietes stärker ausgewirkt, dieses selbst aber nicht mehr vernichtet haben, geht daraus hervor, daß nur im Federseegebiet die Kiefernzeit durch einen abermaligen Birkenvorstoß in einen älteren und einen jüngeren Abschnitt gegliedert erscheint. Demnach sind die drei großen spätglazialen Vegetationsperioden so zu datieren, daß der Beginn der 2. Periode noch in den Anfang des Zeitbereiches der älteren Stadien zu setzen ist, die jüngsten Stadien (Gschnitz, Daun) aber bereits in die 3. Periode fallen. Im ganzen muß die subarktische Waldperiode mehrere Jahrtausende gedauert haben. Interstadiale Vorstöße der wärmeliebenden Arten lassen sich erst für die präboreale Periode nachweisen, fallen also nahe vor die endgültige Ausbreitung dieser Arten, die deshalb als ein einheitlicher und im Lichte der neu ermittelten Tatsachen einwanderungsgeschichtlich verständlicher Vorgang betrachtet werden muß. Ausgedehnte waldlose Gebiete lassen sich im Bereich des großen spätglazialen Waldlandes nicht mehr nachweisen; die Vermutung, daß für die Anlage der wärmezeitlichen neolithischen Siedlungen die von den vorrückenden Wäldern noch nicht eroberten Reste der spätglazialen Steppen maßgebend gewesen wären, muß aufgegeben werden. Die Annahme eines besonders kontinentalen Klimacharakters der subarktischen Waldperiode erscheint durch keine überzeugenden Beweise gestützt; die Zusammensetzung, Dichte und Gliederung der Wälder, die Art und das Ausmaß der Moorbildung und die floristischen Funde weisen lediglich auf die besondere Bedeutung der Sommerwärme und der Länge der Vegetationsperiode hin und lassen am ehesten an einen Vergleich mit der westlichen Flanke der heutigen subarktischen Waldgebiete Europas denken.

Nur weniges aus der inhaltsreichen Arbeit, die auch von einer sicheren Beherrschung der weitschichtigen Literatur zeugt und aus dieser mannigfache Einzelheiten zur Klärung der angeschnittenen Fragen heranzieht, konnte hier angedeutet werden; besonders hin-

gewiesen sei auch noch auf ihre reiche Ausstattung mit klaren und instruktiven Karten und Diagrammdarstellungen. W. WANGERIN, Danzig.

HERING, M., **Die Blattminen Mittel- und Nord-Europas.** (Bestimmungstabellen der von Insektenlarven aller Ordnungen erzeugten Minen in den wildwachsenden und in den im Haushalt des Menschen kultivierten Pflanzen.) Neubrandenburg (Meckl.): Gustav Feller 1935. Handausgabe (Quartformat), Taschenausgabe auf Dünndruckpapier (Oktavformat), etwa 6 Lieferungen zum ermäßigten Subskriptionspreis von je RM 12.—. Lief. 1: Seite IX—XII u. 1—112 u. 122 Abbild. 15 cm × 24 cm.

Das Werk von HERING ist in langen Jahren mit großer Sorgfalt ausgeführt worden. Es liegt eine Spezialarbeit über ein Gebiet vor, das bisher so gut wie unerschlossen war, einmal weil ein Führer fehlte, um sich einarbeiten zu können, und ferner, weil systematische Bestimmungsbücher völlig fehlten, die auch nur einigermaßen genügten. Diese Lücke ist nun geschlossen worden. Die minenerzeugenden Insekten — Kleinschmetterlinge, Fliegen, Käfer und Hautflügler bilden die Erzeuger der als „Minen" bekannten Fraßbilder —, und zwar in erster Linie die bei uns heimischen Arten, haben eine gründliche Durcharbeitung erfahren. Begriff und Einteilung der Minen wird eindeutig festgelegt, die Ökologie der betreffenden Insekten dargelegt und die Bestimmungsschlüssel gegeben. Letztere sind zunächst nach den Pflanzengattungen zusammengestellt, an welchen die minenbohrenden Insekten leben. In dieser Weise vorzugehen, erwies sich aus praktischen Gründen als notwendig, da nach den Imagines die dazugehörigen Minen zu bestimmen, zu Fehlern führen würde. Reichhaltiges Bildmaterial und gutes Satzbild erleichtern die Benutzung wesentlich. Das HERINGsche Werk hat aber nicht nur für den speziellen Minenforscher, in erster Linie für Entomologen und Phytopathologen, grundlegenden Wert. Ökologischen, phänologischen, tiergeographischen und pflanzengeographischen Forschern ist es künftig möglich, Art, Menge, zeitliches und örtliches Auftreten der minenerzeugenden Insekten mit zu berücksichtigen. Die hier in Betracht kommenden Kleininsekten sind überaus feine und sehr zuverlässige *Indikatoren für den Zustand der Wirtspflanze*, für ihre Reaktionsweise auf verschiedenen Böden und unter verschiedenen Klimaten. Vom Verhalten, Auftreten, Absterben dieser Kleinformen kann man wichtige Rückschlüsse auf die Wirtspflanze ziehen! Daß man es bisher kaum getan hat, lag an der praktischen Unmöglichkeit, diese Formen zu bestimmen. Jetzt ist mit HERINGS Werk diese Schwierigkeit behoben. Hier liegt wieder ein Fall vor dafür, daß erst durch gründlichen Ausbau eines Spezialfaches die Nachbardisziplinen in allgemeiner Richtung weiterarbeiten können, eben deshalb, da sie die Hilfe der Spezialforscher nicht entbehren können. Zoologische, botanische und landwirtschaftliche Institute benötigen dieses Werk. A. HASE, Berlin-Dahlem.

Suomen Hyönteistieteellinen Aikakauskirja, 1. vuosikerta Helsinki 1935: Annales Entomologici Fennici. Band I. Helsingfors 1935. 160 S., 80 Abbild. und 1 Karte. 16 cm × 24 cm.

Die neubegründete „Finnische Entomologische Gesellschaft", welche im Dezember 1935 bereits rund 170 Mitglieder verzeichnete, hat diese neue Zeitschrift ins Leben gerufen. Der erste, das Jahr 1935 umfassende Band liegt abgeschlossen, etwa 30 Arbeiten enthaltend, vor. Zweck und Ziel der „Finn. Entomol. Ges." ist: Alle Fragen der theoretischen und praktischen Entomologie (insbesondere Finnland betreffend) zu fördern, und wissenschaftliche Beziehungen auf entomologischem Gebiete zu anderen Kulturstaaten aufzunehmen und zu pflegen. Die Arbeiten sind in deutscher, französischer englischer und finnischer Sprache geschrieben. Wenn letzteres der Fall ist, dann ist stets eine Zusammenfassung in einer der Weltverkehrssprachen beigefügt. Die bis jetzt veröffentlichten Arbeiten bewegen sich im wesentlichen in faunistischer, morphologischer und ökologischer Richtung. Auch liegen Beschreibungen neuer Arten vor. Besonders interessant sind die Mitteilungen über die „geographische Parthenogenesis" bei der Fliege Tachydromia (Dipt. Empididae), bei welcher in Finnland die Männchen völlig fehlen. Sammelreferate berichten über schädliche oder tiergeographisch wichtige Gruppen, über neue Apparate usw. Unter Beifügung eines durchgängig vorzüglichen Bildmateriales fällt die erfreuliche Knappheit aller Arbeiten auf.

Diese neue Zeitschrift ist ein deutliches Zeichen für die wissenschaftliche Leistungsfähigkeit der jungen „Finnischen Entomologischen Gesellschaft" sowie für den Lebenswillen dieses neuen Staates, dessen Leitung sehr rasch begriffen hat, daß die Förderung wissenschaftlicher Bestrebungen kein überflüssiger Luxus, sondern letzten Endes eine sehr praktische Angelegenheit ist. ALBRECHT HASE, Berlin-Dahlem.

LANGENBECK, W., **Die organischen Katalysatoren und ihre Beziehungen zu den Fermenten.** Berlin: Julius Springer 1935. V, 112 S. und 6 Abbild. 16 cm × 24 cm. Preis geh. RM 7.50.

Das vorliegende Werk wird dem größten Interesse begegnen. Denn der Verfasser gibt darin eine sehr anschauliche Zusammenstellung seiner bekannten eigenen Arbeiten über organische Katalysatoren und ihre Aktivierung mit vielen anderen und älteren Erfahrungen auf diesem Gebiet, von welchen des Verfassers eigene Untersuchungen teilweise ausgegangen sind. Nach einer Einführung in Wesen, Ziel und Geschichte der organischen Katalyse folgen vier Kapitel über organische Schwermetallkatalysatoren, über die Hauptvalenzkatalysatoren, über basische Katalysatoren und endlich über Katalysen mit unbekanntem Mechanismus, unter ihnen die Wirkungen der Vulkanisationsbeschleuniger. Besonders ausführlich ist das Kapitel über Hauptvalenzkatalysatoren und ihre Beziehungen zu den Fermenten, in welchem in der Hauptsache über eigene Forschungen berichtet wird. Die Anschauungen des Verfassers, nach welchen die Fermente komplizierte Spezialfälle der organischen Hauptvalenzkatalysatoren darstellen, werden an Hand der synthetisch gewonnenen Enzymmodelle von Karboxylase und Esterase mit ihren aktiven und aktivierenden Gruppen überzeugend begründet. Wenngleich die Rückschlüsse auf die aktiven Gruppen in den den Modellen entsprechenden Fermenten selbst noch rein spekulative sind, wird man diese neuartige Methode der Fermentforschung besonders begrüßen, deren heuristischen Wert man wohl mit der Bedeutung der Erfahrungen EMIL FISCHERS an den Peptidsynthesen für die Eiweißforschung vergleichen darf. Man kann dieser schönen Monographie nur die weiteste Verbreitung wünschen.

E. WALDSCHMIDT-LEITZ, Prag.

Herausgeber und verantwortliche Redakteure: HANS MATTHÉE und FRITZ SUFFERT, Berlin W 9.
Verlag von Julius Springer in Berlin W 9. — Druck der Spamer A.-G. in Leipzig.

Vor kurzem erschien:

Die mathematischen Hilfsmittel des Physikers

Von

Dr. Erwin Madelung

ord. Professor der Theor. Physik an der Universität Frankfurt a. M.

Unter Mitarbeit von Dr. K. Boehle, Göttingen, und Dr. S. Flügge, Leipzig

Dritte, vermehrte und verbesserte Auflage

(„Grundlehren der mathematischen Wissenschaften", Band IV)

Mit 25 Textfiguren. XIII, 381 Seiten. 1936. RM 27.–; gebunden RM 28.80

Die vorliegende dritte Auflage stellt eine gründliche Umarbeitung und Ergänzung des Buches unter Beibehaltung seines alten Charakters dar. Die früheren Mängel sollten behoben und die inzwischen entstandenen theoretischen Erkenntnisse, sowie das für sie nötige mathematische Rüstzeug berücksichtigt werden. Dabei war die Mitarbeit eines reinen Mathematikers, Dr. Boehle-Göttingen, in Hinsicht auf mathematische Exaktheit ein großer Gewinn; die Mitarbeit eines zweiten theoretischen Physikers, Dr. Flügge-Leipzig, hat die Zuverlässigkeit und Vielseitigkeit des Buches wesentlich gesteigert. — Die neue Auflage enthält neben vielen kleinen und größeren Verbesserungen, Ergänzungen, Umstellungen und Zusätzen einige ganz neue Abschnitte, z. B. über Gruppentheorie und Wellenmechanik, andere sind wesentlich erweitert worden. Dadurch ist der Umfang des Ganzen um fast 100 Seiten gewachsen, obgleich größte Konzentration angestrebt wurde. Der Hauptgesichtspunkt bleibt immer, ein für den Physiker nützliches Gebrauchsbuch zu schaffen.

Inhaltsübersicht: **I. Teil: Mathematik.** Das Begriffssystem der Mathematik. Differential- und Integralrechnung: Allgemeine Differentiationsregeln. Differentiations- und Integrationstabelle. Integrationsmethoden. Bestimmte Integrale. Differenzenrechnung. — Reihen und Reihenentwicklungen. — Funktionen: Allgemeine Funktionentheorie. Spezielle Funktionen. — Algebra: Lineare Gleichungen. Matrizen. Determinanten. Kombinatorik. — Transformationen: Allgemeine, lineare Transformationen. Berührungstransformation. — Vektoranalysis: Koordinatenfreie Formulierung im dreidimensionalen euklidischen Raum. Koordinatenmäßige Formulierung im n-dimensionalen Raume. — Spezielle Koordinatensysteme: Zwei- und dreidimensionale Systeme. — Gruppentheorie: Allgemeine Definitionen und Sätze. Kontinuierliche Gruppen. Darstellungstheorie. — Differentialgleichungen: Allgemeines. Gewöhnliche, partielle Differentialgleichungen. Lineare Probleme. Störungsprobleme. — Integralgleichungen zweiter und erster Art. — Variationsrechnung: Zurückführung auf Differentialgleichungen. Direkte Lösungsmethoden. — Wahrscheinlichkeitsrechnung. — **II. Teil: Physik.** Das Begriffssystem der theoretischen Physik. Mechanik: Mechanik des einzelnen Massenpunktes. Systeme von Massenpunkten. Prinzipien. Starrer Körper. Mechanik der Kontinua. — Elektrodynamik (einschließlich Optik): Allgemeine Theorie. Spezielle Fälle. — Relativitätstheorie: Spezielle und allgemeine Relativitätstheorie. — Quantentheorie: Vorläufige Formulierung. Quantenmechanik. Quantenoptik. — Thermodynamik. — Statistische Methoden: Diskrete Zustände. Statistische Mechanik. Fermi- und Bose-Statistik. — Anhang. — Literatur- und Sachverzeichnis.

Mathematische Hilfsmittel in der Physik. Bearbeitet von A. Duschek, J. Lense, K. Mader, Th. Radakovic, F. Zernike. Redigiert von **H. Thirring.** („Handbuch der Physik", Band III.) Mit 138 Abbildungen. XIV, 647 Seiten. 1928. RM 51.30; gebunden RM 53.55

Methoden der mathematischen Physik. Von **R. Courant,** ord. Professor der Mathematik an der Universität Göttingen, und **D. Hilbert,** ord. Professor der Mathematik an der Universität Göttingen. Erster Band. Zweite, verbesserte Auflage. („Grundlehren der mathematischen Wissenschaften", Band XII.) Mit 26 Abbildungen. XIV, 469 Seiten. 1931. RM 26.28; gebunden RM 27.72

Vorlesungen über elementare Mechanik. Von **Jakob Nielsen,** Professor der Theoretischen Mechanik an der Technischen Hochschule Kopenhagen. Übersetzt und bearbeitet von Werner Fenchel, Kopenhagen. („Grundlehren der mathematischen Wissenschaften", Band XLIV.) Mit 164 Abbildungen. X, 500 Seiten. 1935. RM 58.–; gebunden RM 59.60

VERLAG VON JULIUS SPRINGER IN BERLIN

Topographie. Leitfaden für das topographische Aufnehmen. Von Professor Dr.-Ing. **P. Werkmeister,** Dresden. Mit 136 Abbildungen im Text. VI, 163 Seiten. 1930. RM 9.45; gebunden RM 10.80

... Mit dem vorliegenden Werke wendet sich der Verfasser in erster Linie an die Vermessungsingenieure und Landmesser, die künftig mehr, als es bisher der Fall gewesen ist, sich auch der Topographie widmen müssen. Deshalb ist diese Arbeit besonders für sie wertvoll und belehrend, weil der ganze Stoff auch gerade für ihre Belange zugeschnitten ist. Dabei ist auch der jüngste Zweig des Vermessungswesens, die Photogrammetrie, in ihren Grundgedanken behandelt, ebenso findet die Herstellung und die Vervielfältigung der Kartenwerke darin eine Pflegstätte. Wertvoll ist weiter das Kapitel über die Entstehung der Geländeformen, welches von dem bekannten Fachmann Ministerialrat Dr.-Ing. Müller, Darmstadt, bearbeitet ist. Es werden im einzelnen zunächst die topographischen Instrumente in ihren Einzelteilen, dann der Tachymetertheodolit, der Meßtisch mit der Kippregel, die photogrammetrischen Instrumente und Instrumente für flüchtige Aufnahmen beschrieben. In einem weiteren Abschnitt folgen dann die topographischen Meßverfahren und im Anschluß daran die Ausführung von topographischen Aufnahmen. Zum Schluß werden dann die kartographische Bearbeitung und Verwertung solcher Aufnahmen sowie ihre Vervielfältigung besprochen. Ein Sachverzeichnis erleichtert die Benutzung des Lehrbuches... Das Werk füllt eine Lücke in der Fachliteratur des Vermessungsingenieurs aus und dürfte sich so von selbst empfehlen. *„Allgemeine Vermessungs-Nachrichten"*

Vermessungskunde. Von Geh. Baurat Professor Dr.-Ing. **M. Näbauer,** München. Zweite, umgearbeitete und verbesserte Auflage. („Handbibliothek für Bauingenieure", I. Teil, Band 4.) Mit 439 Textabbildungen. IX, 401 Seiten. 1932. Gebunden RM 23.50

Lehrbuch der Nomographie auf abbildungsgeometrischer Grundlage. Von Studienrat **H. Schwerdt,** Berlin. Mit 157 Textabbildungen und 151 angewandten Aufgaben mit Lösungen. VIII, 267 Seiten. 1924. Gebunden RM 11.61

Die Anwendung der Nomographie in der Mathematik. Für Mathematiker und Ingenieure dargestellt von Studienrat **H. Schwerdt,** Berlin. Mit 240 Abbildungen im Text und auf 104 Tafeln. VII, 116 Seiten. 1931. Gebunden RM 25.20

VERLAG VON JULIUS SPRINGER IN BERLIN

Photogrammetrie und Luftbildwesen. Bearbeitet von **R. Hugershoff.** („Handbuch der wissenschaftlichen und angewandten Photographie", Band VII.) Mit 271 Abbildungen. VII, 264 Seiten. 1930. RM 28.—; gebunden RM 30.80

... Bei der sehr schnellen Entwicklung der Methoden zur Verwertung der Luftbildaufnahmen jeglichen Geländes, dem ungeheuren Fortschritt seit Beendigung des Krieges im Bau geeigneter Ausmaßapparate, der Aufnahmegeräte und der Hilfsmittel zur korrekten Durchführung der Bildflüge war es natürlich, daß die Literatur darüber sehr umfangreich wurde. Es fehlte aber bisher an einem wissenschaftlichen Werk, das uns die Errungenschaften in geschlossener Form übermittelte und die Entwicklung Schritt für Schritt vorführte.

Hier liegt es uns vor aus der Feder eines genialen Erfinders auf dem Gebiete der Photogrammetrie. Ein Wegweiser für alle Arbeiten im Gebiete der Photogrammetrie, ein Nachschlagewerk für alle Fragen der Theorie und Praxis, ein Lehrbuch für alle, die sich in das weite Gebiet einarbeiten wollen. 271 Abbildungen im Text tragen zum Verständnis des Dargebotenen sehr wesentlich bei, und ein erschöpfender Nachweis der einschlägigen Literatur gibt dem, der in Einzelheiten tiefer eindringen will, die nötigen Hinweise. *„Mitteilungen des Reichsamts für Landesaufnahme"*

VERLAG VON JULIUS SPRINGER IN WIEN

Sämtliche in diesem Heft besprochenen oder angezeigten Bücher sind durch alle deutschen Buchhandlungen zu beziehen.

Hierzu eine Beilage vom Verlag ***Julius Springer*** *in* ***Berlin.***

Verlag von Julius Springer in Berlin / Verantwortlich für den Anzeigenteil Albert Meyer in Berlin-Steglitz, Kühlebornweg 5.
Druck der Spamer A.-G. in Leipzig / DA. I. Vj. 3715 — Pl. 3 / Printed in Germany.